Ministerie van Infrastructuur en Milieu

PlanMER Calandbrug



PlanMER Calandbrug

Inhoudsopgave

Samenvatting

Inleiding

Het Project Calandbrug in het kort

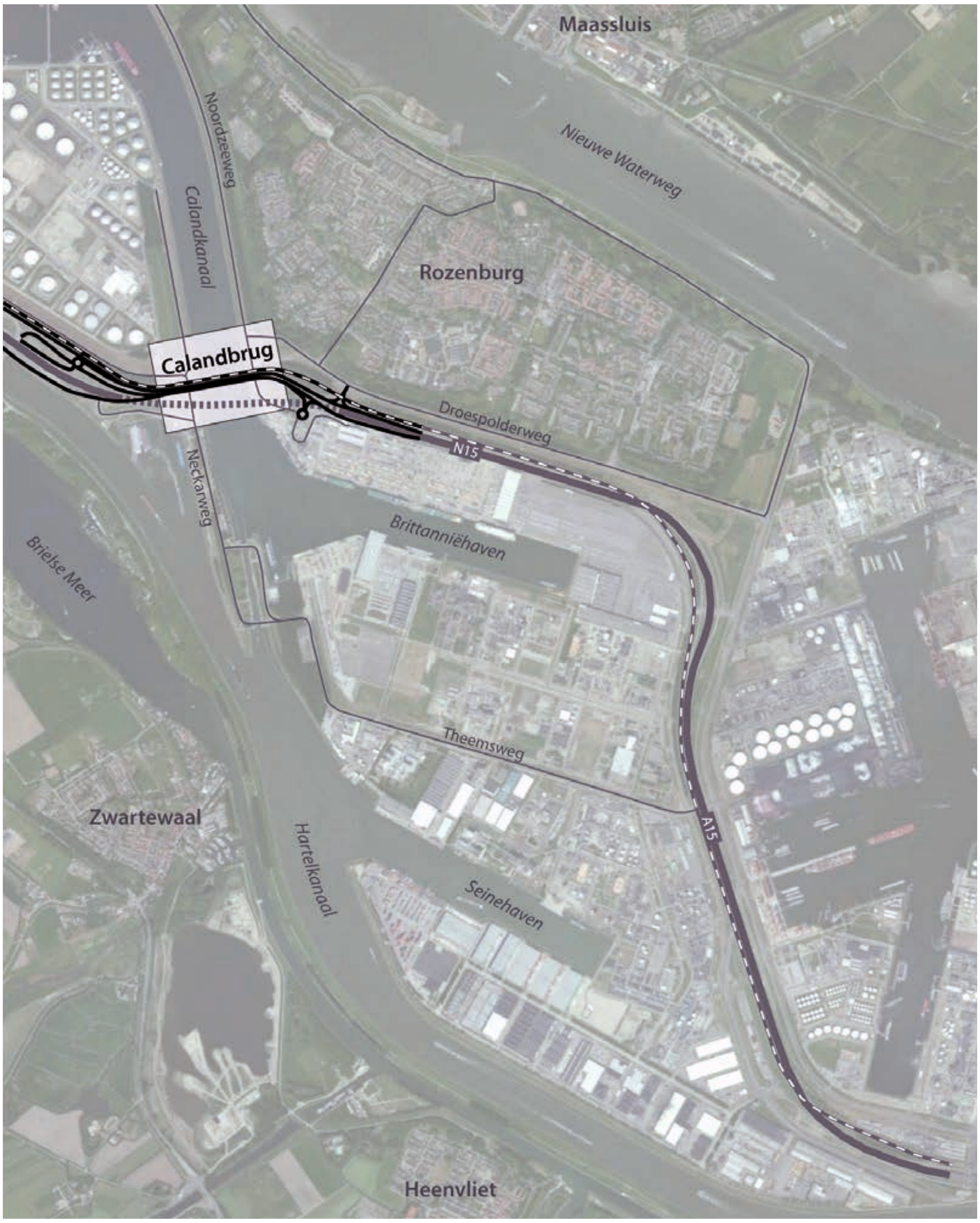
Aanleiding
De Calandbrug is een stalen hefbrug uit 1969. De brug telt 2x2 rijstroken voor wegverkeer en gevaarlijke stoffenroute, twee goederensporen, een voetpad en een fietspad. De goederensporen op de brug maken deel uit van de Havenspoorlijn Rotterdam en de Betuweroute en ontsluiten het spoorwegverkeer van en naar de Europoort en Maasvlakte. Achter de Calandbrug ligt de Brittanniëhaven. Voor scheepvaart wordt de Calandbrug zo'n 8 keer per dag geopend. In het jaar 2010 waren er ruim 3500 scheepvaartbewegingen onder de brug. De Calandbrug ligt over de enige toegangspoort voor de zeescheepvaart van en naar deze wegverbinding (N15). Voor een goede doorstroming van het wegverkeer is in 2004 al de Burgemeester Thomassentunnel aangelegd.

Problematiek
De Verkenning richt zich op alternatieven die een oplossing vormen voor de volgende problemen:
- De Calandbrug is meer dan 50 jaar oud en bereikt in 2020 het einde van haar technische levensduur.
- Daarnaast vormt de brug in de nabije toekomst een knelpunt: het vervoer per spoor over de Calandbrug neemt toe en tegelijkertijd gaat de brug in de nabije toekomst steeds vaker open voor het scheepvaartverkeer.

De Calandbrug moet op korte termijn aangepakt worden om de levensduur te verlengen en het knelpunt op te lossen. In de aanpak wordt rekening gehouden met de volgende aandachtspunten:
- Belemmeringen voor de zeescheepvaart van en naar de Brittanniëhaven dienen zoveel mogelijk te worden voorkomen.
- De functies die de Calandbrug vervult voor het wegverkeer moeten ook recht worden gedaan. Het gaat om het lokale en langzame verkeer, het vervoer van gevaarlijke stoffen, de calamiteitenroute en extra capaciteit voor de A15.
- Het streven is om de situatie van eventuele geluidsoverlast bij Rozenburg niet te verslechteren, en zo mogelijk te verbeteren. Dit geldt ook voor de overige nabijgelegen kernen (Zwartewaal, Heenvliet/Geervliet).

Vervoersprognoses
Het vervoer per spoor over de Calandbrug zal de komende jaren fors toenemen. De tweede Maasvlakte is hier de belangrijkste oorzaak van, maar ook bij bestaande bedrijven in de haven wordt hier en daar forse groei verwacht. Bovendien is een van de doelstellingen uit de Havenvisie om 20% van het containervervoer per spoor te laten plaatsvinden. In 2030 worden 114 tot 234 goederentreinen per etmaal verwacht over de Calandbrug. Ten opzichte van 2010, toen er gemiddeld 58 goederentreinen per dag over de Calandbrug reden, betekent dit een groei van 100 tot 300%.
De verwachting is dat het aantal zeescheepvaartbewegingen, met bestemming Brittanniëhaven, waarvoor de Calandbrug open moet de komende jaren zal toenemen, wat zal leiden tot een toename van het aantal brugopeningen. In 2030 worden in totaal iets meer dan 6.300 zeescheepvaartbewegingen verwacht. In 2012 waren dit er circa 3.500. De stijging in het aantal zeeschepen beïnvloedt het aantal brugopeningen per dag. In 2010 waren er gemiddeld 7,7 brugopeningen per dag. De verwachting is dat in 2020 het aantal brugopeningen per dag toegenomen zal zijn tot 12,5 openingen per dag. In 2030 zijn dit er naar verwachting 14. Het aantal voertuigen (auto- en vrachtverkeer) dat de Calandbrug in 2010 per etmaal, per richting passeerden was 6.250. In 2030 zijn dat er 18.600 per etmaal, per richting (gebaseerd op het hoogste groeiscenario).

Waar ligt de Calandbrug?
De Calandbrug ligt tussen de Botlek en Europoort. De directe omgeving van de Calandbrug bestaat vooral uit industriegebied. Aan de noordzijde en zuidzijde van het plangebied is stedelijk woongebied aanwezig (Rozenburg, Zwartewaal, Heenvliet, Geervliet). In de nabijheid van de brug bevinden zich geen bijzondere natuur- of recreatiegebieden.



Afbeelding A Locatie Calandbrug

Het milieueffectrapport

Waarom een milieueffectrapport?
Het milieueffectrapport Calandbrug wordt opgesteld als onderbouwing van de Rijksstructuurvisie. De Rijksstructuurvisie bevat het voorkeursbesluit.

Het planMER heeft als doel:
- Het leveren van informatie aan de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu voor het nemen van de voorkeursbeslissing.
- Het informeren van de omgeving over de effecten van de alternatieven.
- Bepalen van de effecten en effectbeperkende maatregelen.

> Rijk, Havenbedrijf en Gemeente Rotterdam hebben binnen de MIRT verkenning Calandbrug besloten de resultaten van de verkenning vast te leggen in een Rijksstructuurvisie. In de structuurvisie wordt de visie op de ontsluiting per spoor van het Rotterdamse Havengebied toegelicht. De structuurvisie geeft inzicht in de overwegingen die er toe geleid hebben te kiezen voor het voorkeursalternatief.

In dit milieueffectrapport worden de alternatieven (en varianten) voor de ontwikkeling van het Project Calandbrug onderzocht op hun milieueffecten. Het onderzoek wordt uitgevoerd voor alle relevante milieuthema's (zie tabel A).

Wat is in dit milieueffectrapport onderzocht en op welk detailniveau?
In het planMER Calandbrug zijn de milieueffecten van vier alternatieven onderzocht en vergeleken met het referentiealternatief. Het planMER levert (mede) de informatie op basis waarvan de staatssecretaris het voorkeursalternatief kiest.
De uitgevoerde onderzoeken voor dit planMER zijn passend bij het detailniveau van de verkenningsfase. Het planMER is hiermee voldoende concreet om op het niveau van een Rijksstructuurvisie besluiten te nemen. Voor de onderzoeken geluid, externe veiligheid en ecologie (voortoets) zijn gedetailleerde berekeningen uitgevoerd. Voor deze thema's is daarom een grotere mate van detailniveau gehanteerd dan voor de overige thema's.

Plangebied en studiegebied
Het plangebied is het gebied waarbinnen de oplossing gerealiseerd wordt. Het studiegebied is het gebied waar relevante milieugevolgen te verwachten zijn, als gevolg van het project. Het plangebied is duidelijk afgebakend en betreft de locatie van de verschillende alternatieven. Het studiegebied voor het planMER is het gebied waarbinnen relevante milieueffecten als gevolg van de alternatieven kunnen optreden en wordt dus bepaald door de reikwijdte van de effecten. Deze reikwijdte kan per milieuaspect en per onderdeel van de voorgenomen activiteit verschillen. Zo zullen effecten van fysieke maatregelen vooral lokaal zijn, maar zullen effecten van gewijzigd gebruik van het spoor of een nieuw tracé verder reiken. In de hoofdtekst van de planMER is een afbeelding van het plan- en studiegebied opgenomen.

Belangrijkste milieueffecten
Het MER beschouwt de verandering in effecten op het woon-, werk- en leefmilieu Het gaat daarbij om de milieuaspecten geluid, luchtkwaliteit, externe veiligheid, trillingen en gezondheid. Daarnaast worden de effecten in beeld gebracht op de natuurlijke omgeving (bodem, water, ecologie en archeologie) en de stedelijke omgeving (stedelijke/ruimtelijke kwaliteit en landschap, cultuurhistorie).
De aspecten worden getoetst op spooraanpassingen en intensivering van treinaantallen.

In tabel A is aangegeven welke onderzoeksvragen het planMER beantwoordt.

Tabel A Beoordelingscriteria ten behoeve van effectbepaling alternatieven

Thema	Aspect	Wat wordt onderzocht?
Woon-, werk- en leefmilieu	Geluid	• Gehinderden door spoor. • Gehinderden gecumuleerd (alle bronnen). • Geluidbelast oppervlak buiten stedelijk gebied. • Gevoeligheidsanalyse stiller materieel.
	Luchtkwaliteit	• Bijdragen van componenten stikstof en fijnstof op de omgeving.
	Trillingen	• Kans op trillinghinder. • Kans op storing aan apparatuur.
	Externe veiligheid	• Verandering plaatsgebonden risico. • Verandering groepsrisico. • Afstortrisico. • Risico's als gevolg van mogelijke domino-effecten.
	Gezondheid	• Effecten op de volksgezondheid (als gevolg van geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid) en risico's als gevolg van mogelijke domino-effecten.
Natuurlijke omgeving	Ecologie	• Beïnvloeding beschermde en rode lijst soorten. • Beïnvloeding EHS en Natura 2000. • Beplanting Boswet.
	Archeologie	• Aantasting gebieden met archeologische verwachtingswaarden.
	Bodem	• Beïnvloeding bodem- en/of grondwaterbeschermingsgebied. • Beïnvloeding bodemkwaliteit. • Beïnvloeding kwaliteit grondwater.
	Water	• Verandering in de grondwaterstand. • Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit. • Beïnvloeding waterkeringen.
Stedelijke omgeving	Stedelijke en ruimtelijke kwaliteit	• Beïnvloeding ruimtelijke samenhang. • Beïnvloeding groenstructuur. • Functionele barrièrewerking. • Ontwikkelingskansen.
	Landschap en cultuurhistorie	• Beïnvloeding landschappelijke en cultuurhistorische waarden.

Gevoeligheidsanalyses
In aanvulling op de effectbeoordeling van de alternatieven (tot 2030) is een aantal gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. In de gevoeligheidsanalyses worden andere, dan de oorspronkelijk in het planMER gehanteerde, uitgangspunten voor de alternatieven gehanteerd.

Er zijn 3 gevoeligheidsanalyses uitgevoerd, te weten:
1. Afwijkende brugopeningstijden van de Calandbrug.
2. Een scenario waarin er geen knelpunten elders op de Havenspoorlijn zijn.
3. 60% stil goederenmaterieel in 2030 in plaats van 80%.

Deze analyses hebben alleen betrekking op het aspect geluid. Voor de overige milieuaspecten hebben deze gevoeligheden geen relevante onderscheidende effecten. Beoordeeld is wat de impact is van deze varianten op het aantal geluidbelaste personen, het aantal gehinderden en de noodzaak voor het treffen van geluidmaatregelen.

Toekomstvastheid
In het planMER is een doorkijk gegeven in mogelijke effecten die als gevolg van de alternatieven kunnen optreden in de periode 2030 – 2040 (dus ná het in het planMER gehanteerde zichtjaar 2030). Hieruit blijkt hoe 'toekomstvast' de alternatieven voor deze periode zijn en welke knelpunten er tijdens deze periode kunnen optreden.

Alternatieven en varianten

Inleiding
In het planMER zijn vier alternatieven nader onderzocht. Deze vier alternatieven komen voort uit een voortraject waarin een trechtering heeft plaats gevonden van mogelijke oplossingen naar vier kansrijke alternatieven. Deze vier alternatieven worden vergeleken met de referentiesituatie, of te wel het nulalternatief.

- Nulplusalternatief: bestaand tracé.
- Vaste brug: bestaand tracé.
- Theemswegtracé: nieuw tracé.
- Huntsmantracé: nieuw tracé.

Daarnaast is als variant op het Theemswegtracé en het Huntsmantracé het "opheffen van de Calandbrug" in het planMER meegenomen. In dit hoofdstuk worden de alternatieven (en de variant) kort toegelicht.

Toelichting alternatieven en varianten

Referentiesituatie of nulalternatief
Voor de milieubeoordeling worden de milieueffecten van de alternatieven vergeleken met de *referentiesituatie*. Normaal gesproken is de referentiesituatie de toekomstige situatie (tot 2030) zonder dat één van de alternatieven voor de Calandbrug wordt gerealiseerd. Gezien de beperkte levensduur van de Calandbrug (tot 2020) zou dit echter betekenen, dat vanaf 2020 de brug niet meer gebruikt kan worden door zowel spoor- als wegverkeer. Deze situatie wordt als niet realistisch gezien; de brug moet behouden blijven aangezien de Havenspoorlijn van vitaal belang is voor de Rotterdamse haven, het Nederlandse en Duitse achterland. Als gevolg daarvan komt de referentiesituatie overeen met het nulalternatief, die uitgaat van grootschalige renovatie van de brug.

Nulplusalternatief
Het nulplusalternatief gaat verder dan het nulalternatief. In aanvulling op grootschalige renovatie wordt er een set van maatregelen toegepast die er op gericht zijn de bestaande infrastructuur beter te benutten.

In het programma Beter Benutten (gestart in 2011) werken Rijk, regio en bedrijfsleven samen om de bereikbaarheid in de drukste regio's over weg, water en spoor te verbeteren. Doel is de files op de drukste punten in 2014 te verminderen met 20 procent. Hiervoor is een pakket van ruim 250 praktische, meetbare maatregelen ontwikkeld.

In het nulplusalternatief zijn aanvullend op het programma Beter Benutten, de volgende maatregelen uitgewerkt:

- Instellen van venstertijden voor de scheepvaart: het treinverkeer en de zeescheepvaart zitten elkaar in de weg. De maatregel 'venstertijden zeescheepvaart' is er op gericht om het verkeer over en door de brug zodanig in de tijd te spreiden dat de zeescheepvaart en het treinverkeer elkaar minimaal hinderen. De voorrangsregeling voor de zeescheepvaart (gebaseerd op "gewoonterecht") wordt beperkt tot een aantal tijdsvensters. Buiten deze vensters wordt de Calandbrug niet geopend, behalve wanneer dat vanuit veiligheidsperspectief noodzakelijk is.
- Stimuleren van (beter) spreiden van treinverkeer: in 2030 is sprake van een capaciteitsknelpunt bij de Calandbrug wat tot uiting komt in een aantal overbelaste uren per week. In dat geval zullen treinen eerder of later moeten rijden dan gewenst. Als gevolg van dit verschuiven en de hogere kosten voor de operators kan er vraaguitval optreden voor het spoor; er treedt een verschuiving op naar wegvervoer en/of binnenvaart of zelfs naar een andere haven. De maatregel tegen de verschuiving naar een andere modaliteit is het introduceren van financiële compensatie (bijvoorbeeld een variabele gebruiksvergoeding[1] of een andere vorm van subsidiering vanuit het ministerie) met lagere kosten voor vervoerders in de rustige uren. De financiële compensatie zal de extra kosten voor vervoerders compenseren, waardoor er een

1 Een variabele gebruiksvergoeding is op dit moment, binnen de huidige wetgeving, niet mogelijk.

minder grote vraaguitval voor het spoor optreedt. Door een betere spreiding in de tijd zal de beschikbare spoorcapaciteit beter worden benut. De maatregel heeft geen effect op de scheepvaart, omdat de voorrangsregel voor de zeescheepvaart (gebaseerd op "gewoonterecht") van kracht blijft.

Vaste brug
Naast renovatie wordt bij dit alternatief de Calandbrug aangepast tot een vaste brug (die niet meer open en dicht gaat). Daarmee kan het trein- en wegverkeer ongehinderd het Calandkanaal kruisen en wordt (een belangrijk deel van) de zeescheepvaart van de Brittanniëhaven afgesloten. Hierdoor kan een aantal bedrijven in de Brittanniëhaven hun activiteiten niet of minder goed uitvoeren. Een (deel) van de bedrijven zal dan een tegemoetkoming kunnen krijgen voor de geleden schade of mogelijk verplaatst worden naar elders.

Theemswegtracé
Bij dit alternatief wordt de Havenspoorlijn verlegd met als doel dat de kruising tussen het spoorverkeer en de zeescheepvaart naar de Brittannië-haven wordt vermeden. Het Theemswegtracé loopt parallel langs de Theemsweg van oost naar west, vanaf de Merseyweg tot aan de Moezelweg. Het Theemstracé ligt voor een groot deel van het traject op een verhoogd spoorviaduct, omdat kruisingen (met wegen, de kabels en leidingenstrook en de Rozenburgsesluis) ongelijkvloers moeten worden.

Huntsmantracé
Bij dit alternatief wordt de Havenspoorlijn verlegd met als doel, dat de kruising tussen het spoorverkeer en de zeescheepvaart naar de Brittannië-haven wordt vermeden. Het Huntsmantracé loopt vanaf de Merseyweg over het bedrijventerrein tussen de Zuidkade van de Brittanniëhaven en de Theemsweg naar de Rozenburgsesluis en Neckarweg. Het Huntsmantracé ligt voor een groot deel van het traject op een verhoogd spoorviaduct, omdat kruisingen (met wegen, de kabels en leidingenstrook en Rozenburgsesluis) ongelijkvloers moeten worden.

Variant opheffen Calandbrug
Als onderdeel van zowel het Theemswegtracé als het Huntsmantracé is vanuit beperking van de renovatiekosten en kosten voor beheer en onderhoud, de variant 'opheffen Calandbrug' beschouwd. Voor het langzaam verkeer (voetgangers en fietsers) en hulpdiensten (brandweer en ambulance en ingeval van calamiteiten) wordt op de huidige locatie van de Calandbrug een nieuwe beweegbare en hogere brug aangelegd. Wegverkeer van en naar Rozenburg en verkeer dat vanaf de N57 in de richting van Rotterdam gaat (waaronder vrachtverkeer met gevaarlijke stoffen) zal gebruik maken moeten gaan maken van bestaande weginfrastructuur. De capaciteit van deze infrastructuur wordt hierop dan aangepast.

Milieueffecten

Geluid, Trillingen en Externe Veiligheid en overige effecten
In dit planMER ligt de nadruk op de thema's:
- Geluid.
- Trillingen.
- Externe veiligheid.

Dit betekent niet dat de overige thema's niet belangrijk zijn, integendeel. Uit deze thema's komen diverse aandachtspunten naar voren of ze geven positieve aspecten weer. Echter bij deze drie thema's zijn de alternatieven het meest onderscheidend en leveren een belangrijke bijdrage aan de gestelde doelstellingen en randvoorwaarden c.q. aandachtspunten.

Referentiesituatie
In de referentiesituatie 'liggen' de effecten op geluid, lucht en externe veiligheid onder de wettelijke norm.

Nulplusalternatief
De effecten van het nulplusalternatief zijn op vrijwel alle milieuthema's gelijk aan die in de referentiesituatie. De maatregelen van dit alternatief zijn beperkt. De toename van het treinverkeer zorgt wel voor een beperkte toename van het aantal ernstig geluidhinderden (1) in Rozenburg. De geluidtoename blijft binnen de wettelijke kaders.

Alternatief vaste brug
Eén van de belangrijkste gevolgen van het alternatief vaste brug is het verdwijnen van de zeescheepvaart van en naar de Brittanniëhaven. Dit is terug te zien in het daaraan gerelateerde effect luchtkwaliteit. De concentraties stikstof en fijn stof gaan iets naar beneden. Het geluidniveau ten gevolge van het spoor neemt vanwege de toename van het treinverkeer toe (4 ernstig geluidgehinderden in Rozenburg). De effecten op externe veiligheid zijn ten opzichte van de referentiesituatie verwaarloosbaar omdat er geen toename is van het aantal transporten gevaarlijke stoffen.

Alternatief Theemswegtracé
Het Theemswegtracé laat een sterke afname zien van het aantal ernstig geluidgehinderden veroorzaakt door het spoor. Dit komt omdat het tracé ver van Rozenburg af komt te liggen. Rozenburg kent de grootste concentratie aan woningen en daarmee gehinderden dicht bij het bestaande spoortracé. Ook is er een geringe afname in het totaal aantal gehinderden (geluidgehinderen van spoor, industrie, scheepvaart en weg bij elkaar opgeteld) te zien. Het geluideffect op Zwarte Waal is minimaal. Ter hoogte van de Brielsebrug zal op het talud van het nieuwe spoortracé een nieuw geluidsscherm moeten worden geplaatst die het huidige scherm vervangt. De invloed van treinbewegingen op de luchtkwaliteit is gering en valt in het niet ten opzichte van de referentiesituatie. Vanwege de bedrijven in de directe nabijheid van het Theemswegtracé (binnen een contour van 120 meter) wordt de kans op trillinghinder en storing aan apparatuur bij de aanwezige chemie en bio-based industrie) vergroot. In het planMER is er van uit gegaan dat in geval van het bestaande tracé (nulplusalternatief en vaste brug) er geen bedrijven zich hebben gevestigd met trillingsgevoelige apparatuur.

Binnen de contour plaatsgebonden risico ten gevolge van het spoor van het Theemswegtracé bevindt zich één kwetsbaar object (bedrijf) en vijf beperkt kwetsbare objecten (bedrijven). Door het "verplaatsen" van het spoor naar het zuiden komt het tracé verder van de bebouwing af te liggen. De afstortkans, op basis van de casuïstiek, is voor het Theemswegtracé kleiner dan in de referentiesituatie vanwege de opbouw van het spoortracé (viaduct met ontsporingsgeleideconstructie in plaats van aardebaan). Het risico van afstorten van treinen kan worden uitgesloten voor het Theemswegtracé door het treffen van constructieve maatregelen, zo is geconcludeerd in een nadere analyse door Lloyd's Register Rail, in combinatie met het oordeel van constructie-experts van ProRail en het havenbedrijf Rotterdam. Wanneer gekozen wordt voor dit tracé dan zal het treffen van deze constructieve maatregel hier onderdeel van uitmaken.

Wat betreft domino-effecten (effecten die ontstaan doordat een bepaalde ongewenste gebeurtenis een andere ongewenste gebeurtenis inleidt, waarvan het effect ter plaatse uitgaat boven het inleidende effect) scoort het alternatief Theemswegtracé positief ten opzichte van de referentiesituatie. De score is gebaseerd op het feit dat afstorten niet aan de orde is voor het Theemswegtracé en de mogelijke domino-effecten, als gevolg van een afstortende trein, op nabij gelegen leidingen en bedrijven dus niet kunnen optreden.

Het plaatsgebonden risico is de kans dat per jaar dat een persoon, die zich continue en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt door een ongeval met gevaarlijke stoffen op die route.
Het groepsrisico geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer doden in de omgeving van de beschouwde activiteit.

Alternatief Huntsmantracé
Ook het Huntsmantracé laat een afname zien van aantal ernstig gehinderden door het spoor. Het Huntsmantracé ligt net als het Theemswegtracé verder van Rozenburg af. Er is eveneens sprake van een geringe afname van het aantal ernstig gehinderden als gevolg van cumulatie. Ook bij het Huntsmantracé zal er ter hoogte van

de Brielsebrug een nieuw geluidsscherm moeten worden geplaatst. De effecten op de luchtkwaliteit zijn verwaarloosbaar. Bij het Huntsmantracé bevinden zich bedrijven in de directe nabijheid (binnen een contour van 120 meter). Hierdoor wordt de kans op trillinghinder en storing aan apparatuur bij de aanwezige chemie en bio-based industrie vergroot. Ten opzichte van de referentiesituatie neemt het plaatsgebonden risico toe: bij het Huntmantracé bevinden zich twee beperkt kwetsbare objecten binnen de contour. Het groepsrisico neemt af doordat het tracé verder van de bebouwing af komt te liggen. De afstortkans, op basis van casuïstiek, is voor het Huntsmantracé kleiner dan in de referentiesituatie vanwege de opbouw van het spoortracé (viaduct met ontsporingsgeleideconstructie in plaats van aardebaan). Het risico van afstorten van treinen kan worden uitgesloten voor het Huntsmantracé door het treffen van constructieve maatregelen, zo is geconcludeerd in een nadere analyse door Lloyd's Register Rail, in combinatie met het oordeel van constructie-experts van ProRail en het havenbedrijf Rotterdam. Wanneer gekozen wordt voor dit tracé dan zal het treffen van deze constructieve maatregel hier onderdeel van uitmaken.

Wat betreft domino-effecten (effecten die ontstaan doordat een bepaalde ongewenste gebeurtenis een andere ongewenste gebeurtenis inleidt, waarvan het effect ter plaatse uitgaat boven het inleidende effect) scoort het alternatief Huntsman positief ten opzichte van de referentiesituatie. De score is gebaseerd op het feit dat afstorten niet aan de orde is voor het Huntsmantracé en de mogelijke domino-effecten, als gevolg van een afstortende trein, op nabij gelegen leidingen en bedrijven dus niet kunnen optreden.

Variant 'opheffen Calandbrug'
In de variant 'opheffen Calandbrug' wordt het transport van gevaarlijke stoffen over de weg verplaatst. Dit zorgt voor een verandering van de veiligheidssituatie. Binnen de plaatsgebonden risicocontour liggen zeven beperkt kwetsbare objecten. Ook het groepsrisico ten opzichte van de referentiesituatie neemt toe omdat het tracé dichter bij de bebouwing komt te liggen.

Overige effecten

Het aspect gezondheid verbetert bij beide nieuwe tracés, omdat de veiligheidssituatie en de geluidsituatie verbetert. Deze afname van het groepsrisico is bij het Theemswegtracé het grootst. De variant 'opheffen Calandbrug' zorgt bij zowel het Theemswegtracé als het Huntsmantracé voor een verslechtering van de gezondheidssituatie: het positieve effect wat betreft afname groepsrisico wordt teniet gedaan vanwege verplaatsen van de route van gevaarlijke stoffen over de weg. Mogelijke domino-effecten als gevolg van het afstorten van een trein zijn bij het Theemswegtracé en het Huntsmantracé niet aan de orde. Dit komt tot uitdrukking in een verbetering van de gezondheidssituatie, omdat de inleidende gebeurtenis –afstorten van een trein– niet meer kan plaatsvinden. De verbetering van de geluidsituatie is in beide alternatieven gelijk en treedt op in Rozenburg. De verplaatsing van het tracé heeft geen effect op de situatie in Zwartewaal, Heenvliet/Geervliet. Bij beide tracés zullen tijdens de aanlegfase beschermde soorten en de ecologische hoofdstructuur (EHS) (het Hartelkanaal is onderdeel van de EHS) worden beïnvloed. Tijdelijk negatieve effecten kunnen met te treffen mitigerende maatregelen worden voorkomen. Bij beide alternatieven verdwijnen er waardevolle groenstroken gaat er beplanting (het populierenbosje) verloren, waardoor bepaalde soorten (vogels, zoogdieren en amfibieën) zullen verdwijnen. Er is geen effect op de omliggende Natura 2000-gebieden.

Bij aanleg van bij zowel het Theemsweg- als het Huntsmantracé moet rekening gehouden worden met de mogelijkheid dat er archeologische vondsten gedaan kunnen worden, het gebied kent namelijk een middelmatige tot hoge archeologische verwachtingswaarde. Bij aanleg zullen bestaande verontreinigingen gesaneerd worden. Vervuiling van oppervlaktewater, veranderingen in de grondwaterstand en aanpassingen waterkerende functies zijn bij beide alternatieven geen issue.
Bij beide alternatieven verdwijnt een deel van de groenstructuur en populierenlaan bij het Calandkanaal/Hartelkanaal en het sluizencomplex. Door het niet meer benutten van het huidige spoortracé nemen echter de ontwikkelingskansen voor Rozenburg toe. Wel verdwijnt bij de variant 'opheffen Calandbrug' een belangrijk oriëntatiepunt, de Calandbrug, De alternatieven hebben geen effect op landschap en cultuurhistorie.

Conclusie milieueffecten

Alle alternatieven zijn vergeleken met het nulalternatief (de referentiesituatie). Daaruit blijkt het volgende:

- De alternatieven nulplus en vaste brug laten ten opzichte van de referentiesituatie weinig verschillen zien. Vanwege de toename van treinintensiteiten is er sprake van een geringe toename van het aantal

ernstig geluidhinderden. Bij het alternatief vaste brug verdwijnt de zeescheepvaart van en naar de Britanniëhaven, dit heeft met name een positief effect op de luchtkwaliteit (in de effectbepaling wordt uitgegaan van continuering van de huidige of daarmee vergelijkbare bedrijfsactiviteiten, waarbij alleen de zeescheepvaartbewegingen naar de Brittanniëhaven niet meer plaatsvinden).

- Het Theemswegtracé en het Huntsmantracé genereren ten opzichte van de referentiesituatie de meeste milieueffecten, zowel in positief als negatief opzicht. Dit is te verklaren door het feit dat er sprake is van een nieuwe spooraanleg op een nieuwe locatie en het opheffen van het huidige tracé.
- De variant 'opheffen Calandbrug' heeft met name op externe veiligheid negatieve effecten. Dit komt doordat het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Theemsweg gaat plaatsvinden in plaats van over de N15.
- Bij een verhoogd kunstwerk (Theemsweg- en Huntsmantracé) is de gecombineerde tref- en schadekans van een afstortende trein lager ingeschat dan bij een spoortalud. Het Theemsweg- en Huntsmantracé scoren positief, vanwege het – op basis van onderzoek – uitsluiten van de mogelijkheid dat een trein kan afstorten en in dit planMER slechts de domino-effecten op leidingen en opslagen met gevaarlijke stoffen zijn beschouwd als gevolg van het afstorten van een trein. Derhalve valt de score voor het Theemsweg- en Huntsmantracé positief uit. De alternatieven nulplus en vaste brug zijn gelijk aan de referentiesituatie en scoren daarom neutraal.

De m.e.r.-procedure

Procedure
Het Project Calandbrug volgt de m.e.r. procedure, deze procedure brengt de effecten in beeld op het milieu. Voor de verschillende stappen in de procedure worden verschillende milieueffectrapporten (MER) geschreven. In de planning staan de verschillen stappen in het project Calandbrug.

De Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) is de start voor de planMER. Deze notitie heeft van 17 oktober tot en met 13 november 2013 ter inzage gelegen. Het planMER is nu gereed. In het planMER zijn alle milieueffecten van de vier alternatieven samengevat. Ook is er een maatschappelijke kosten-baten analyse (MKBA) opgesteld. Op basis van het planMER, de MKBA en reacties (zienswijzen) heeft de staatsecretaris van Infrastructuur en Milieu één alternatief gekozen: het voorkeursalternatief.

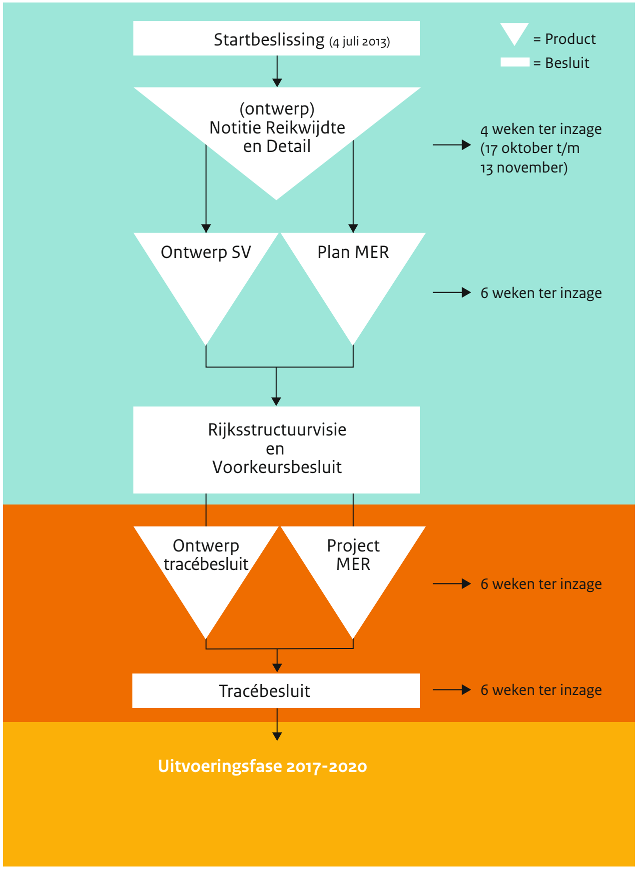
Het voorkeursalternatief wordt vastgelegd en omgeschreven in de Rijksstructuurvisie. De Tweede Kamer bespreekt de Rijksstructuurvisie. Afhankelijk van de gekozen oplossing (voorkeursalternatief) moet een Tracéwetprocedure doorlopen worden. De Tracéwetprocedure wordt bijvoorbeeld ingezet bij de aanleg van nieuwe wegen of spoorlijnen. Als het gekozen alternatief niet onder de Tracéwet valt, dan moet mogelijk een procedure op basis van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) of de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) worden doorlopen. De gekozen oplossing wordt na het voorkeursbesluit verder in detail uitgewerkt en uiteindelijk uitgevoerd.

Zienswijze
Gedurende het project zijn er verschillende inspraakmomenten. Deze momenten zijn weergegeven in Afbeelding B en worden inspraakperioden genoemd. De eerste inspraakperiode, op de NRD is inmiddels geweest. In de vastgestelde periodes kunt u reageren op de plannen. Uw reactie wordt een zienswijze genoemd. Iedere zienswijze wordt zorgvuldig bekeken en waar mogelijk meegenomen in de op te stellen plannen en de te nemen besluiten.

Graag ontvangen wij uw zienswijze bij voorkeur digitaal. Dat kan via de website van de Directie Participatie www.platformparticipatie.nl. Of per post: Directie Participatie, Project Calandbrug, Postbus 30316, 2500 GH Den Haag. Wij stellen het op prijs als u uw zienswijze toelicht met argumenten.

Meer informatie
Voor vragen over de participatie en procedure kunt u terecht bij de Directie Participatie, telefoonnummer: 070 - 456 96 00 en op www.platformparticipatie.nl. Ook kunt u voor meer informatie terecht op de website van het Project Calandbrug: www.projectcalandbrug.nl.

Globale planning



Afbeelding B Procedure en fases project Calandbrug

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en problematiek

De Calandbrug is een stalen hefbrug uit 1969 voor trein-, weg en langzaam verkeer in het Rotterdamse havengebied. De brug maakt deel uit van de Havenspoorlijn Rotterdam, onderdeel van de Betuweroute, en ontsluit spoorgoederenvervoer van en naar Maasvlakte 1 en 2 en Europoort.
Voor de ontwikkeling van de Rotterdamse haven zijn adequate infrastructurele verbindingen over spoor, water en weg van groot belang. De Calandbrug is voor het spoorgoederenvervoer de enige oeverterbinding over het Calandkanaal. Dat geldt ook voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, het langzame verkeer en het vrachtverkeer met een te hoge lading. De Calandbrug is daarnaast van belang als Calamiteitenroute. Het andere wegverkeer kan ook door de Thomassentunnel rijden. Het Calandkanaal is de enige toegangspoort voor zeeschepen van en naar de Brittanniëhaven.

Op 4 juli 2013 heeft de staatsecretaris van Infrastructuur en Milieu de startbeslissing[2] genomen voor het project Calandbrug. Op basis van de startbeslissing kan de verkenningsfase worden doorlopen. De verkenning richt zich op alternatieven die een oplossing vormen voor de volgende problemen:

- In 2020 bereikt de brug het einde van haar technische levensduur.
- Voor het treinverkeer ontstaat een capaciteitsknelpunt: het vervoer per spoor over de Calandbrug neemt toe en tegelijkertijd zal de brug in de nabije toekomst steeds vaker opengaan voor het scheepvaartverkeer.

Bij de verkenning zal tevens rekening worden gehouden met de volgende belangen:

- Scheepvaart: belemmeringen voor de scheepvaart, die de ontwikkeling van de Brittanniëhaven belemmeren, dienen zoveel mogelijk te worden voorkomen.
- Wegverkeer: aan de functies die de Calandbrug vervult voor het wegverkeer moet recht worden gedaan. Het gaat om het lokale en langzame verkeer, het vervoer van gevaarlijke stoffen, de calamiteitenroute en extra capaciteit voor de A15-corridor (Thomassentunnel en Calandbrug).
- Omwonenden: de bewoners van het nabijgelegen Rozenburg ervaren geluidsoverlast van treinen die over de stalen brug rijden. Het streven is de situatie ten aanzien van eventuele geluidsoverlast bij Rozenburg niet te verslechteren, en zo mogelijk te verbeteren. Ook voor de overige nabijgelegen kernen (Zwartewaal, Heenvliet/Geervliet) is in de verkenning het streven om een goed (akoestisch) leefklimaat te behouden.

De afgelopen jaren zijn diverse onderzoeken verricht naar de problematiek en de mogelijke oplossingsrichtingen. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM), Havenbedrijf Rotterdam en ProRail hebben een gezamenlijke projectorganisatie gestart voor de aanpak van het project Calandbrug.

De startbeslissing markeert de start van de verkenningsfase (fase 2 van het MIRT[3]). Doel van deze fase is een brede analyse van mogelijke oplossingsrichtingen, om via een selectie van alternatieven tot een voorkeursalternatief te komen in de door de staatssecretaris te nemen voorkeursbeslissing. Dit voorkeursalternatief wordt vervolgens in de planuitwerkingsfase (fase 3 van het MIRT) verder uitgewerkt.

2 http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2013/07/04/startbeslissing-calandbrug.html

3 Het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT) is een samenwerkingsprogramma tussen Rijk en regio. Fase 1 van het MIRT is de initiatieffase, die is afgerond met het nemen van de startbeslissing.

1.2
Procedure en besluitvorming

Initiatiefnemer en bevoegd gezag
Het project Calandbrug betreft een rijksproject. De initiatiefnemer van het project is de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu. De besluitvorming wordt voorbereid door het ministerie van IenM in nauwe samenwerking met ProRail, Rijkswaterstaat, het Havenbedrijf Rotterdam, de gemeente Rotterdam, de Stadsregio Rotterdam Rijnmond en Keyrail. Het ministerie van IenM treedt op als bevoegd gezag.

Uitgebreide Tracéwetprocedure
Voor het project Calandbrug is een MIRT-verkenning gestart. Op 4 juli 2013 heeft de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu daartoe een startbeslissing voor de verkenningsfase genomen. Ter uitvoering van het project Calandbrug is er voor gekozen de uitgebreide Tracéwetprocedure toe te passen, met voorkeursbeslissing en Rijksstructuurvisie. Afhankelijk van het nog te kiezen voorkeursalternatief zal blijken of een realisatie plaatsvindt door middel van een besluit op basis van de Tracéwet, of via een ander wettelijk kader.

Verkenningsfase
Het project bevindt zich in de verkenningsfase[4]. De verkenningsfase heeft tot doel te komen tot een voorkeursbeslissing voor de Calandbrug. Deze voorkeursbeslissing zal worden opgenomen in de Rijksstructuurvisie Calandbrug. Na vaststelling van de voorkeursbeslissing en de Rijksstructuurvisie zal worden gestart met de planuitwerking.

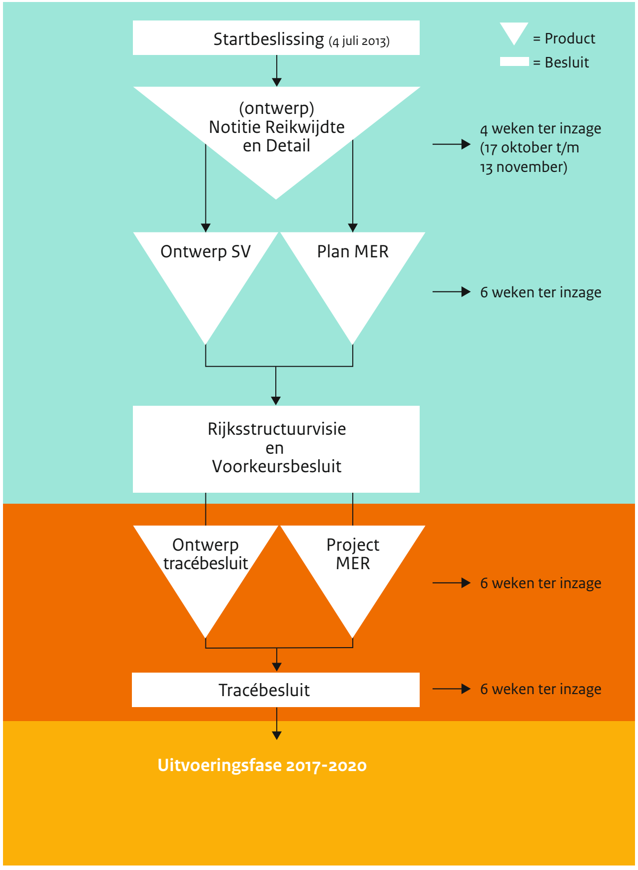
Planuitwerkingsfase
De Rijksstructuurvisie Calandbrug, waarin de voorkeursbeslissing wordt opgenomen, vormt de basis voor de planuitwerkingsfase. In de planuitwerkingsfase wordt de voorkeursbeslissing uitgewerkt, zodat de realisatie van het voorkeursalternatief wettelijk mogelijk wordt gemaakt. Daartoe wordt de voorkeursbeslissing verder uitgewerkt tot een Ontwerp Tracébesluit (OTB) en uiteindelijk het Tracébesluit (TB), indien een alternatief gekozen wordt dat onder de bepalingen van de Tracéwet valt.
Als het gekozen alternatief niet onder de Tracéwet valt, dan moet mogelijk een procedure op basis van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) of de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) worden doorlopen. Dit is nodig indien het alternatief niet binnen de vigerende bestemmingsplannen kan worden gerealiseerd. In dat geval is sprake van een bestemmingsplan (Wro) of een omgevingsvergunning (Wabo).

Afhankelijk van het gekozen voorkeursalternatief zal, gekoppeld aan het OTB, tevens een projectMER worden opgesteld, leidend tot een OTB/MER. De planuitwerkingsfase eindigt met een projectbeslissing en (afhankelijk van het gekozen voorkeursalternatief) een Tracébesluit. Vervolgens wordt de daadwerkelijke realisatie gestart.

Afbeelding 1 geeft een schematische weergave van de te volgen procedure en fases, van startbeslissing tot Tracébesluit en uitvoeringsfase.

M.e.r.-procedure
Zoals aangegeven wordt voor het project Calandbrug de uitgebreide Tracéwetprocedure doorlopen. Gekoppeld aan de uitgebreide Tracéwetprocedure wordt de uitgebreide m.e.r.[5]-procedure doorlopen (de beperkte m.e.r.-procedure geldt alleen voor bepaalde vergunningen zonder passende beoordeling[6]). Het doel van deze m.e.r.-procedure is het milieubelang volwaardig mee te laten wegen in de besluitvorming. Als onderdeel van de uitgebreide m.e.r.-procedure is een Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) opgesteld. De NRD beschrijft de uitgangspunten van de te onderzoeken milieuaspecten binnen het planMER. De ontwerp-NRD heeft van 17 oktober t/m 13 november 2013 ter inzage gelegen[7]. Ook is de Commissie m.e.r. gevraagd advies te geven over de reikwijdte en het detailniveau van het onderzoek. De inspraakreacties op de NRD, inclusief de wijze waarop met reacties wordt omgegaan, zijn opgenomen in een nota van antwoord. Het planMER is opgesteld conform de NRD, waarbij rekening is gehouden met de ingebrachte reacties en adviezen[8].

4 Op 1 januari 2012 is de gewijzigde Tracéwet in werking getreden met het oog op de versnelling en verbetering van besluitvorming over infrastructurele projecten (Stb. 2011, 649). Kern van de gewijzigde Tracéwet is de wettelijke verankering van de verkenningsfase van een plan, als uitwerking van het advies Sneller & Beter Commissie Elverding.
5 M.e.r. staat voor de milieueffectrapportage en betreft de hele procedure. MER staat voor milieueffectrapport en is het rapport waarin de effecten zijn beschreven. PlanMER staat voor milieueffectrapport voor plannen die kunnen leiden tot concrete projecten of activiteiten met mogelijke nadelige gevolgen voor het milieu. ProjectMER staat voor milieueffectrapportage voor concrete projecten of activiteiten met mogelijk nadelige gevolgen voor het milieu.
6 Een passende beoordeling moet bepalen of de kans op significant negatieve effecten voor een Natura 2000-gebied reëel is (dat wil zeggen of het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen in gevaar kan komen)
7 Voor de (ontwerp) NRD zie: www.projectcalandbrug.nl en/of via www.platformparticipatie.nl
8 Zie ook nota van antwoord



Afbeelding 1 Procedure en fases project Calandbrug

Naast het m.e.r.-onderzoek worden in de Verkenningsfase nog diverse andere onderzoeken uitgevoerd, waaronder een ontwerpstudie naar de alternatieven en een maatschappelijke kosten-batenanalyse voor de alternatieven[9]. Deze onderzoeken, waaronder dus dit planMER, leveren de afwegingsgronden en onderbouwing aan voor de beslissing over een voorkeursalternatief.
Het te bepalen voorkeursalternatief voor het project Calandbrug wordt vastgelegd in de Rijksstructuurvisie Calandbrug.

Ter inzage, zienswijzen, adviezen en besluit
Dit planMER ligt samen met de Ontwerp Rijksstructuurvisie Calandbrug zes weken ter inzage. In deze periode is het voor iedereen mogelijk om zienswijzen in te dienen op het planMER en wordt verplicht advies ingewonnen bij de Commissie voor de milieueffectrapportage. Deze onafhankelijke Commissie toetst of alle informatie in het planMER aanwezig is om het milieu volwaardig mee te nemen in de besluitvorming over de Rijksstructuurvisie. Mede op basis van de resultaten van het planMER, met inachtneming van zienswijzen en advies, wordt de definitieve Rijksstructuurvisie Calandbrug vastgesteld.

Doorkijk planning
Het streven is om in 2019 een oplossing voor de problematiek van de Calandbrug te hebben. Indien er besloten wordt om een nieuw tracé te realiseren, moet rekening worden gehouden met een bouwtijd van vier jaar. Het streven is dat in 2016 met de realisatie wordt gestart. Om deze planning te halen is in het project sprake van een aanpak waarbij de (afronding van de) verkenning, de planuitwerking en de voorbereiding van de realisatie deels naast elkaar lopen.

9 Voor een dwarsdoorsnede van de alternatieven wordt verwezen naar bijlage 1

1.3
Leeswijzer

In dit hoofdstuk 1 is de aanleiding voor het project Calandbrug beschreven en is uitleg gegeven over de procedures die van toepassing zijn op de plan- en besluitvorming rond dit project (Tracéwetprocedure, m.e.r.-procedure). In hoofdstuk 2 zijn de relevante algemene (beleids- en bestuurlijke) kaders voor het project Calandbrug geschetst. Hoofdstuk 3 geeft een nadere toelichting op de huidige situatie van de Calandbrug, de toekomstige ontwikkelingen voor het spoor-, scheepvaart- en wegverkeer en welke knelpunten er vanuit die ontwikkelingen ontstaan.

In hoofdstuk 4 is de onderzoeksopzet van dit planMER toegelicht. Hoofdstuk 5 geeft een uitgebreide beschrijving van de alternatieven die in het planMER onderzocht zijn én het trechterproces dat vóór dit planMER heeft plaatsgevonden om tot deze alternatieven te komen. Centraal in het planMER staan de verwachte milieueffecten van de alternatieven. Deze zijn per milieuaspect beschreven in hoofdstuk 6.
In hoofdstuk 7 worden alle effectscores per alternatief in één overzicht gepresenteerd en wordt een samenvatting gegeven van de belangrijkste effecten per alternatief.

Er is een aantal gevoeligheidsanalyses uitgevoerd op de resultaten. De uitkomsten van deze gevoeligheidsanalyses zijn in hoofdstuk 8 opgenomen. Ook is in dit hoofdstuk een beschouwing gegeven op de vraag hoe toekomstvast de alternatieven zijn en onderling scoren.
Tot slot is in hoofdstuk 9 beschreven welke leemten in kennis er op het moment van gereedkomen van dit planMER zijn en in een vervolgstap worden ingevuld.

2
Kaders voor het voornemen en het PlanMER

2.1
Inleiding

De afgelopen jaren zijn, voorafgaand aan de Startbeslissing, diverse onderzoeken verricht naar de Calandbrug. Zowel de problematiek als potentiële alternatieven zijn onderzocht. Omdat deze onderzoeken mede bepalend zijn voor de definitie van de opgave en de oplossingsrichtingen, worden deze in paragraaf 2.2 kort toegelicht. In paragraaf 2.3 volgt een overzicht van het relevante beleid en de vastgelegde bestuurlijke afspraken met betrekking tot dit project. Dit vormen de belangrijkste kaders voor het voornemen. In paragraaf 2.4 wordt kort toegelicht op welke wijze mogelijke oplossingsrichtingen en alternatieven tot stand zijn gekomen (in hoofdstuk 5 volgt een uitgebreide toelichting). De alternatieven vormen een belangrijk vertrekpunt voor dit planMER.

2.2
Wat vooraf ging: onderzoeken en studies

Integrale Verkenning Rotterdams Havengebied (2008-2009)
In de periode 2008-2009 heeft ProRail, in opdracht van het toenmalige ministerie van Verkeer en Waterstaat, de 'Integrale Verkenning Rotterdams Havengebied' uitgevoerd. De Calandbrug wordt hier benoemd als zorgpunt. Uit het onderzoek blijkt dat op de korte termijn de hinder van brugopeningen voor het treinverkeer opgevangen kan worden met maatregelen. Op de lange termijn blijft er een capaciteitsprobleem.

Logistieke Verkenning Havenspoorlijn (2011)
Als vervolg op de Integrale Verkenning uit 2009 heeft het ministerie van Infrastructuur en Milieu (hierna IenM) aan Keyrail in 2011 opdracht gegeven onderzoek te doen naar mogelijkheden en te verwachten effecten van de kortetermijnmaatregelen; de 'Logistieke Verkenning Havenspoorlijn'. Keyrail heeft deze opdracht uitgevoerd in samenwerking met ProRail en Havenbedrijf Rotterdam.

Project Beter Benutten Calandbrug
Vanuit de 'Logistieke Verkenning Havenspoorlijn' hebben ProRail, Havenbedrijf Rotterdam, Keyrail en Rijkswaterstaat het project 'Beter Benutten Calandbrug' gestart. Hierin zijn de korte termijn maatregelen uitgewerkt en geïmplementeerd. Hiermee zijn de capaciteitsproblemen in ieder geval tot 2020 verminderd.

Herijking Integrale Verkenning Calandbrug (2012)
In 2012 hebben ProRail, Keyrail en Havenbedrijf Rotterdam de problematiek rond de Calandbrug nader beschouwd; de 'Herijking Integrale Verkenning Calandbrug'. Hierin zijn ook nieuwe vervoersprognoses meegenomen. Een langetermijnoplossing blijkt nog steeds nodig om het capaciteitsprobleem voor het treinverkeer op te lossen. Als vervolg op deze studie is in opdracht van het Havenbedrijf Rotterdam onderzoek gedaan naar mogelijke oplossingsrichtingen voor de lange termijn.

Knelpuntenstudie Betuweroute (2013)
Naar aanleiding van de studies over de problemen bij de Calandbrug heeft het ministerie van IenM aan ProRail gevraagd na te gaan of er nog andere knelpunten gaan optreden op de Havenspoorlijn en de Betuweroute en wanneer in de tijd. De resultaten hiervan zijn in januari 2013 gepubliceerd in het rapport 'Knelpuntenstudie Betuweroute'. Uit deze studie blijkt dat op het hele traject van de Havenspoorlijn en het A15-tracé in de periode tussen 2020 en 2035 capaciteitsknelpunten bij de Botlekcorridor en Sophiatunnel kunnen worden verwacht, maar het knelpunt van de Calandbrug is het grootste en meest urgente knelpunt.

2.3 Kaders vanuit beleid en bestuurlijke afspraken

Er zijn verschillende bestaande beleidsstukken en bestuurlijke afspraken, op diverse bestuurlijke niveaus, die kaderstellend zijn voor het project Calandbrug. De belangrijke kaders, waarbinnen het project Calandbrug past of is opgenomen, worden hier beschreven.

2.3.1 Nationaal kader

Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte
In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) schetst het Rijk de ambities van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid voor Nederland in 2040. De ontwikkeling van de Mainport Rotterdam en een bijbehorend efficiënt multimodaal logistiek netwerk, wordt gezien als nationaal belang.

Lange Termijn Spooragenda
De Lange Termijn Spooragenda is een nadere uitwerking van de SVIR voor het spoor. Het hoofddoel van de agenda met betrekking tot het goederenvervoer is: 'de kwaliteit van het spoor als vervoerproduct verbeteren zodat de verladers de trein in toenemende mate als een aantrekkelijke vervoersoptie zien en gebruiken.'
Dit is uitgewerkt in de volgende doelen:
- Het verbeteren van de doorlooptijd van goederen van verlader-ontvanger.
- Het vergemakkelijken van het aanbieden en ontvangen van lading per spoor.
- Het verbeteren van de informatie-uitwisseling.
- Ruimte bieden aan groei goederenvervoer.

Programma Hoogfrequent Spoorvervoer
Het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) van het ministerie van IenM heeft tot doel om ruimte op het spoor te creëren voor onder andere het groeiende goederenvervoer. Het gaat hierbij om het versterken van het goederenvervoer in een landelijk samenhangend spoornetwerk. Eén van de speerpunten van PHS is 'toekomstvaste routestrategie spoorgoederenvervoer'. PHS heeft 2028 als eindbeeld. Momenteel wordt de precieze uitwerking van PHS nader ingevuld op basis van de Lange Termijn Spooragenda en de herijking van de spoorprogramma's en -projecten.

Programma Beter Benutten / Project Beter Benutten Calandbrug
In het programma Beter Benutten werken Rijk, regio en bedrijfsleven samen om de bereikbaarheid in de drukste regio's over weg, water en spoor te verbeteren. Regio Rotterdam is één van deze regio's. Het programma is in 2011 gestart en heeft als doel in 2014 de files met circa 20% op specifieke corridors in de regio te verminderen en daar de groei op het spoor te accommoderen.
Het project Beter Benutten Calandbrug maakt onderdeel uit van het Programma Beter Benutten van het ministerie. Het project is in 2011 gestart in een samenwerking tussen Havenbedrijf Rotterdam, Keyrail, ProRail en Rijkswaterstaat. Het doel van het project is het verhogen van de beschikbare capaciteit en betrouwbaarheid van de Calandbrug, zodat de verwachte groei van het goederenvervoer per spoor en van de scheepvaart kan worden geaccommodeerd tot 2020. Er worden quick-winmaatregelen genomen ten aanzien van het beveiligingssysteem van de brug, de informatiesystemen rondom de brug en de samenwerking tussen de partijen die betrokken zijn bij de operatie van de brug.
Naar verwachting zijn alle maatregelen in het voorjaar van 2014 geïmplementeerd. De kosten van de maatregelen worden gedekt uit het budget voor het MIRT-project Spooraansluitingen Tweede Maasvlakte van het ministerie van IenM.

Bestuurlijk Overleg MIRT
Op basis van de urgentie om de problematiek bij de Calandbrug aan te pakken is in het najaar van 2012 in het Bestuurlijk Overleg MIRT[10] afgesproken een verkenning te starten voor de Calandbrug wanneer de Knelpuntenstudie Betuweroute de urgentie en prioriteit (in vergelijking met andere knelpunten op deze lijn) zou aantonen.

Start verkenning project Calandbrug
De staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu heeft op 4 juli 2013 de startbeslissing genomen voor het project Calandbrug. In het 'Initiatiefdocument Calandbrug', een bijlage bij de Startbeslissing, is de urgentie van de aanpak en de kansen die zich hierbij voordoen uiteengezet.

2.3.2 Regionaal en gemeentelijk kader

Havenvisie 2030 (Havenbedrijf Rotterdam)
In de Havenvisie is beschreven dat het Havenbedrijf Rotterdam ernaar streeft om in 2030 maximaal 35% van de containers van en naar de Maasvlakte over de weg te vervoeren. Nu is dit nog circa 47%. De binnenvaart moet groeien van 40% naar 45% en het aandeel per spoor gaat van 13% naar 20%. Daarnaast staat het verder versterken van de petrochemische clusters in de Botlek en Vondelingenplaat genoemd in de Havenvisie.

Regionaal Verkeers- en Vervoersplan 2003-2020
In het Regionaal Verkeers- en Vervoersplan 2003-2020 spreekt de stadsregio Rotterdam uit dat men het goederenvervoer via het spoor als milieuvriendelijke wijze van transport wil bevorderen. Andere relevante aandachtspunten in het Regionaal Verkeers- en Vervoersplan betreffen onder andere de wens tot realisatie van de Nieuwe Westelijke Oeververbinding, een goede doorstroming van de A15 en N57, de beperking van geluidsoverlast en de beperking van plaatsgebonden en groepsrisico's in het kader van externe veiligheid.

Rotterdam Vooruit en Nieuwe Westelijke oeververbinding
In het kader van de Verkenning Rotterdam Vooruit zijn de knelpunten in het infrastructuurnetwerk in de regio Rotterdam in brede zin geanalyseerd. Eén van de investeringen die onderzocht wordt om de bereikbaarheid van Rotterdam te verbeteren is een Nieuwe Westelijke Oeververbinding (NWO). De NWO zal de A15 Maasvlakte/Mainport Rotterdam verbinden met de A20 Westland/Haaglanden en daarmee de route van de A4 via de Beneluxtunnel ontlasten. De NWO zal ook geschikt zijn voor vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg. Op 7 december 2011 heeft de minister van Infrastructuur en Milieu haar voorkeur uitgesproken voor de Blankenburgtunnel, variant Krabbeplas-West. Het project bevindt zich momenteel in de planuitwerkingsfase. De ontwerp Structuurvisie inclusief planMER is in 2013 uitgebracht.

10 MIRT: Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport. Dit programma is een samenwerking van Rijk/ regio

Havenbestemmingsplannen

Voor drie deelgebieden in het Rotterdamse haven- en industriecomplex (HIC) zijn nieuwe bestemmingsplannen gemaakt voor de periode 2013-2023: Botlek-Vondelingenplaat, Europoort en Maasvlakte 1. Met het vaststellen van deze bestemmingsplannen[11] wordt in de eerste plaats voldaan aan de verplichtingen uit de Wro. De gelegenheid is ook aangegrepen als kans om de mogelijkheden voor het gebruik van de gronden in het gezamenlijke plangebied op een realistische, flexibele en duurzame wijze vast te leggen in de nieuwe bestemmingsplannen. Bij het maken van deze bestemmingsplannen is de Havenvisie 2030 een belangrijke leidraad geweest.

11 De bestemmingsplannen zijn op 19 december 2013 door de gemeenteraad van Rotterdam definitief vastgesteld.

3
Beschrijving project Calandbrug

3.1
Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de situatie van de Calandbrug nader toegelicht. Eerst wordt de huidige situatie beschreven (in paragraaf 3.2) en vervolgens de problematiek in de toekomstige situatie (in paragraaf 3.3).

3.2
Huidige situatie

De Calandbrug is een stalen hefbrug voor trein-, weg- en langzaam verkeer in het Rotterdamse havengebied. De brug telt twee goederensporen, een autoweg, een fietspad en een voetpad. De autoweg was tot 2004 onderdeel van de N15 tussen Maasvlakte en Rozenburg. Toen is de Burgemeester Thomassentunnel in gebruik genomen. Nu vormt de brug de doorgaande verbinding voor het lokale auto- en langzame verkeer van en naar de Rotterdamse deelgemeente Rozenburg, voor het vervoer van gevaarlijke stoffen en voor vrachtverkeer met een te hoge lading om door de tunnel te gaan.



Afbeelding 2 Zijaanzicht van de Calandbrug

De Calandbrug is eigendom van ProRail. De pijlers van de brug, het wegdek, de wandel- en fietspaden en het straatmeubilair zijn in beheer en onderhoud bij Rijkswaterstaat. ProRail is verantwoordelijk voor het constructieve beheer en het onderhoud van de brug en het spoor. De brug is in exploitatie bij Keyrail. Deze organisatie is verantwoordelijk voor het dagelijks/ klein onderhoud van het spoor.
Tot 1 december 2008 werd de Calandbrug vanaf de brugwachterspost op de brug bediend. Tegenwoordig wordt de brug 'op afstand' bediend vanuit de Verkeersmanagementcentrale ZuidWest-Nederland van Rijkswaterstaat in Rhoon. De wissels en seinen van de gehele Havenspoorlijn, dus ook de sporen over de Calandbrug, worden bestuurd vanuit de verkeersleidingspost van ProRail.

Functionaliteiten van de Calandbrug en het Calandkanaal
De Calandbrug en het Calandkanaal vervullen diverse functies voor spoorverkeer, scheepvaart en wegverkeer.

Spoorwegverkeer
De Calandbrug stamt uit 1969. In de jaren '90 is de Calandbrug verbreed van een enkelsporige naar een dubbelsporige brug. De Calandbrug is onderdeel van de Havenspoorlijn en ontsluit de Maasvlakte 1 en 2 en Europoort voor het treinverkeer. De Havenspoorlijn is ruim 40 km lang en is onderdeel van de Betuweroute tussen de Maasvlakte en de Duitse grens bij Zevenaar. In totaal gaat 70% van het treinverkeer van de Havenspoorlijn over de Calandbrug. De Calandbrug is daarmee een essentiële schakel voor de industrie op de Maasvlakte en de rest van het havengebied.

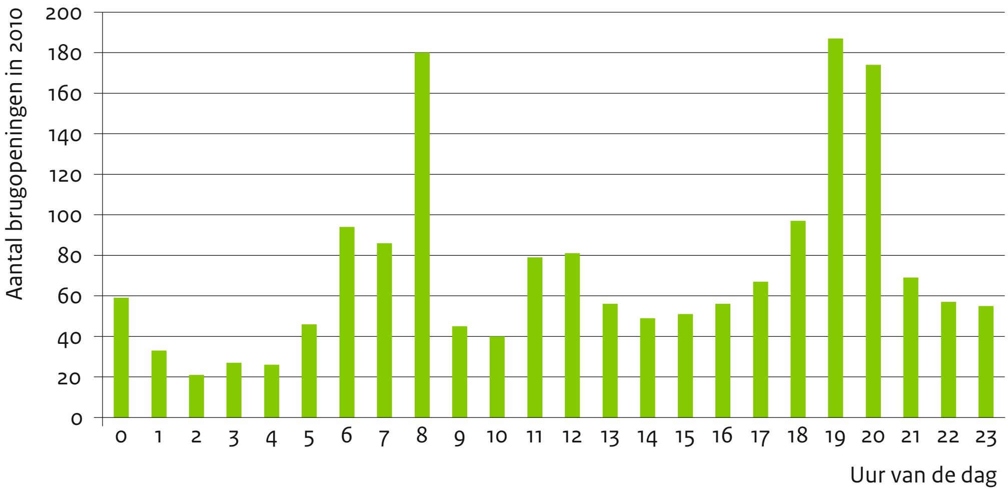
In 2010 reden er gemiddeld 58 goederentreinen in beide richtingen samen per dag over de brug. Naast deze goederentreinen reden er ongeveer 18 losse locomotieven in beide richtingen samen per dag over de Calandbrug. De maximale capaciteit van de Havenspoorlijn is op dit moment 8 treinen per uur per richting. In de praktijk is deze capaciteit lager vanwege de brugopeningen van de Calandbrug voor de zeescheepvaart.

Scheepvaart
Het Calandkanaal wordt gebruikt voor de zeescheepvaart van en naar de Brittanniëhaven, die net ten zuidoosten van de Calandbrug ligt. De Calandbrug is voor de zeescheepvaart de enige toegangspoort van en naar de Brittanniëhaven.
Om de hoge zeeschepen doorgang te bieden, is de Calandbrug als hefbrug gebouwd. Schepen tot 50 meter hoog kunnen de brug passeren. De doorvaartbreedte is 46 meter. Bij de Calandbrug is het gebruikelijk dat het scheepvaartverkeer voorrang heeft op het weg- en spoorverkeer. Dit is gebaseerd op "gewoonterecht". De Brittanniëhaven ontsluit een oppervlakte haventerrein van circa 890.000m² voor stukgoed[12] en roll-on/roll-offschepen (RoRo)[13], en circa 600.000 m² voor de chemische industrie. De bereikbaarheid van de Brittanniëhaven is bepaald door de doorvaartbreedte en -hoogte van de Calandbrug en de afmetingen van de Brittanniëhaven, waarbij de diameter van de zwaaicirkel aan de westzijde bepalend is.

Voor de scheepvaart werd de Calandbrug in 2010 zo'n 8 keer per dag geopend (voornamelijk zeescheepvaart, de binnenvaart gaat vrijwel altijd onder de Calandbrug door). In het jaar 2010 waren er circa 3500 scheepvaartbewegingen onder de brug. Brugopeningen komen gedurende het hele etmaal voor, maar het zwaartepunt ligt rond 8 uur 's ochtends en tussen 19 à 20 uur 's avonds (zie ook Afbeelding 3; die laat het totaal aantal brugopeningen in 2010 zien, verdeeld naar het uur waarin de opening plaatsvond). Het gemiddelde van de openingen ligt op circa 13 minuten.

Ook de binnenvaart maakt gebruik van het Calandkanaal, vooral als doorvaartroute naar de Seinehaven, die ten zuidoosten van de Brittanniëhaven ligt. In 2010 en 2011 passeerden dagelijks 70 schepen (in twee richtingen samen) de Rozenburgsesluis die tussen de Brittanniëhaven en Seinehaven ligt. Daarnaast doen circa twee zeeschepen per week de Seinehaven aan. Zeeschepen met een andere bestemming (onder andere Dordrecht) maken slechts zeer sporadisch gebruik van de sluis. Bijvoorbeeld bij een stremming van de Botlekbrug.

12 Stukgoed: goederen waarvan de hoeveelheid niet naar maat of gewicht maar per stuk worden opgegeven. Dit in tegenstelling tot stortgoed of bulkgoederen. Stukgoederen worden vervoerd in kisten, kratten, vaten of balen.
13 RoRo: Een roll-on/ roll-offschip, of kortweg een roroschip, is een scheepstype met een laadklep of ramp van achteren. Hierdoor wordt het mogelijk allerlei rollende lading aan boord te laten rijden zoals auto's en busjes, vrachtwagens maar ook allerlei projectlading.



Afbeelding 3 Aantal brugopeningen in 2010 uitgesplitst in uren over etmaal

Wegverkeer

De Calandbrug maakt deel uit van de hoofdverkeersroute door het Rotterdamse havengebied ten zuiden van de Nieuwe Waterweg, tussen de Botlek en Europoort. De brug telt 2x2 rijstroken. Sinds de Burgemeester Thomassentunnel medio 2004 in gebruik is genomen, gaat het doorgaande wegverkeer van en naar de Maasvlakte en Europoort (N15) door deze tunnel. De Burgemeester Thomassentunnel is een categorie C-tunnel, wat betekent dat er beperkingen gelden voor gevaarlijke stoffen. Dergelijke transporten moeten daarom nog steeds over de Calandbrug plaatsvinden.

De Calandbrug wordt ook gebruikt voor lokaal verkeer van en naar Rozenburg, en door verkeer dat vanaf de N57 in de richting van Rotterdam rijdt. Belangrijk is de brug als omleidingsroute in geval van calamiteiten in de Thomassentunnel. De capaciteit van de Calandbrug (exclusief brugopeningen) bedraagt circa 90.000 tot 100.000 voertuigen per etmaal. De capaciteit van de route over de Calandbrug is echter lager, omdat de aansluitingen op de A15 en de N57 een veel lagere capaciteit hebben. In de praktijk passeerden in 2011 per etmaal bijna 13.000 voertuigen (in beide richtingen samen) de Calandbrug.

De Calandbrug heeft een functie voor het langzaam verkeer: het telt een vrijliggend voetpad en een fietspad. Het langzame verkeer gaat onder meer om woon-werkverkeer en scholieren van Rozenburg naar Brielle. Een recreatieve fietsroute tussen Midden-Delfland en de Zuid-Hollandse eilanden loopt via de Calandbrug (de brug bevindt zich tussen knooppunten 28 en 29 van het landelijke fietsknooppuntennetwerk). Ook bevindt de Calandbrug zich langs het traject van een langeafstandswandelpad (LAW). Het Deltapad (LAW 5-1, 237 kilometer wandelpad door Zeeland en de Zuid-Hollandse eilanden) loopt via de brug.

Project Beter Benutten

De Integrale Verkenning Havenspoorlijn (2009) concludeert dat tot 2020 de hinder van brugopeningen voor treinverkeer opgevangen kan worden met procesmaatregelen. Zodoende zijn enkele Beter Benutten maatregelen geïmplementeerd. Er is in 2012 een communicatieplatform tussen treindienstleider, brugwachter en loods ingericht, zodat het moment dat de brug wordt opengesteld voor de zeescheepvaart ter plekke beter kan worden afgestemd op de aankomst van de goederentreinen. Ook is in 2013 een brugkijker gerealiseerd, waarmee de brugwachter beter controle en overzicht kan houden op de Calandbrug. De brugkijker waarschuwt voor tijdige sluiting en mogelijke openingen van de brug, zodat doorvaart van zeeschepen beter kan worden afgestemd met het treinverkeer en de operationele capaciteit voor het treinverkeer toeneemt.

Deze maatregelen zullen volgens de plannen leiden tot een vermindering van de duur van een brugopening met 3 minuten. Daarmee komt de gemiddelde brugopeningstijd in de praktijk naar verwachting uit op 10 minuten. Of dit daadwerkelijk gehaald wordt is onderwerp van discussie. In een gevoeligheidsanalyse is daarom gerekend met een langere openingstijd (12 minuten).

3.3
Problematiek in de toekomstige situatie

De verkenning richt zich op alternatieven die een oplossing vormen voor de volgende problemen:
1. **Technische levensduur**: zonder levensduurverlengende maatregelen is de Calandbrug in 2020 aan het einde van haar technische levensduur.
2. **Capaciteit**: De brugopeningen van de Calandbrug leveren een capaciteitsknelpunt op voor het spoorgoederenvervoer over de brug, omdat het vervoer per spoor over de Calandbrug toeneemt en het aantal brugopeningen ook. Hierdoor wordt de exploitatie van de Betuweroute en de voorziene groei van het spoorgoederenvervoer van en naar het Westelijk havengebied belemmerd.

Deze twee problemen zijn in de navolgende paragrafen nader toegelicht.

3.3.1 Technische levensduur
In de jaren '90 is de Calandbrug aangepast van een enkelsporige- naar een dubbelsporige brug. Tevens is de brug op veel fronten gerenoveerd en aangepast. Er zijn onder andere maatregelen getroffen om de geluidsproductie te beperken. Maar ook het bewegingsmechaniek is geheel vernieuwd en versneld.

De intensivering van het treinverkeer van enkel- naar dubbelspoor heeft een negatief effect op de oorspronkelijke technische levensduur van de brug. Bij aanpassingen die in 2006 zijn gedaan zijn ProRail en Rijkswaterstaat ervan uitgegaan dat de Calandbrug in 2020 vervangen zou gaan worden.
De huidige brug is zeer storingsgevoelig, storingen aan de Calandbrug komen regelmatig voor. Ongeveer de helft van de storingen is urgent, namelijk storingen aan het seinwezen, storingen waardoor de brug niet bedienbaar is en storingen aan het spoor of de bovenleiding. In 2013 zijn diverse, vrij kleine werkzaamheden, uitgevoerd om de technische levensduur van de brug tot 2020 te borgen. Omdat tot nu steeds is uitgegaan van vervanging in 2020, is de levensduur van veel onderdelen van de brug beperkt tot dat jaar. De noordelijke brugligger (het blauwe vakwerk tussen de beide sporen) is hierbij de zwakste schakel, daarnaast is de rijvloerconstructie dan ook op ten gevolge van vermoeiing.
Grootschalige renovatie van de brug betekent feitelijk het één op één vervangen van de bovenbouw van de brug (alles behalve de betonnen pijlers en landhoofden). De brugliggers geven de brug haar draagkracht en stabiliteit, het vervangen ervan betekent daarmee het vervangen van de hele bovenbouw. Daarnaast zijn nieuwe (Europese) normen van kracht waardoor het gewicht van de brug toeneemt en daardoor het vervangen/vergroten van het bewegingswerk noodzakelijk is.
Een beperktere renovatie dan in het nul-alternatief is voorzien is gezien het voorgaande geen optie.

3.3.2 Capaciteitsknelpunt
De capaciteitsproblemen in de huidige situatie zijn het gevolg van de grote fluctuaties en onvoorspelbaarheid in brugopeningen voor scheepvaart. De verwachting is dat dit knelpunt groter wordt, onder andere omdat het treinverkeer en de zeescheepvaart naar verwachting de komende jaren gaat groeien. Door de brugopeningen voor de zeescheepvaart, dat als gevolg van "gewoonterecht" voorrang heeft, is er op de Havenspoorlijn minder tijd beschikbaar voor het laten rijden van treinen.

Tussen 2015 en 2025 zal het aantal brugopeningen naar verwachting leiden tot een capaciteitsprobleem voor het treinverkeer. Dan zullen er meer goederen per trein moeten worden vervoerd, dan in de praktijk mogelijk is als gevolg van de tijd die nodig is voor de brugopeningen. Uitgangspunt hierbij is dat door de toename van de zeescheepvaart de brug vaker wordt geopend. Het moment in de tijd waarop de brugopeningen het treinverkeer gaat beperken is sterk afhankelijk van de groei van de zeescheepvaart en de groei van het treinverkeer.
De spitstijden voor het treinverkeer en voor de zeescheepvaart kunnen op dezelfde dag optreden, of zelfs op hetzelfde moment. Het treinverkeer moet dan wachten totdat de zeeschepen zijn gepasseerd. Dit leidt tot vertraging en problemen bij vervoerders, waardoor de vraag naar goederenvervoer over de Havenspoorlijn naar verwachting afneemt. Hierdoor zal tussen 2015 en 2025 enerzijds de exploitatie van de Betuweroute en de gewenste groei van het spoorgoederenvervoer van en naar het westelijk havengebied, en anderzijds de ontwikkeling van de Rotterdamse haven kunnen worden belemmerd.

Hieronder wordt eerst de geprognotiseerde ontwikkeling van het spoorwegverkeer (tot 2030), het zeescheepvaartverkeer (tot 2035) en het wegverkeer (tot 2030 en 2040) toegelicht. Vervolgens wordt beschreven welke knelpunten in de toekomstige situatie ontstaan voor het spoorgoederenvervoer.

Toekomstige situatie spoor

Het vervoer per spoor over de Calandbrug zal de komende jaren fors toenemen. De tweede Maasvlakte is hier de belangrijkste oorzaak van, maar ook bij bestaande bedrijven in de haven wordt hier en daar forse groei verwacht. Bovendien is een van de doelstellingen uit de Havenvisie om 20% van het containervervoer per spoor te laten plaatsvinden.

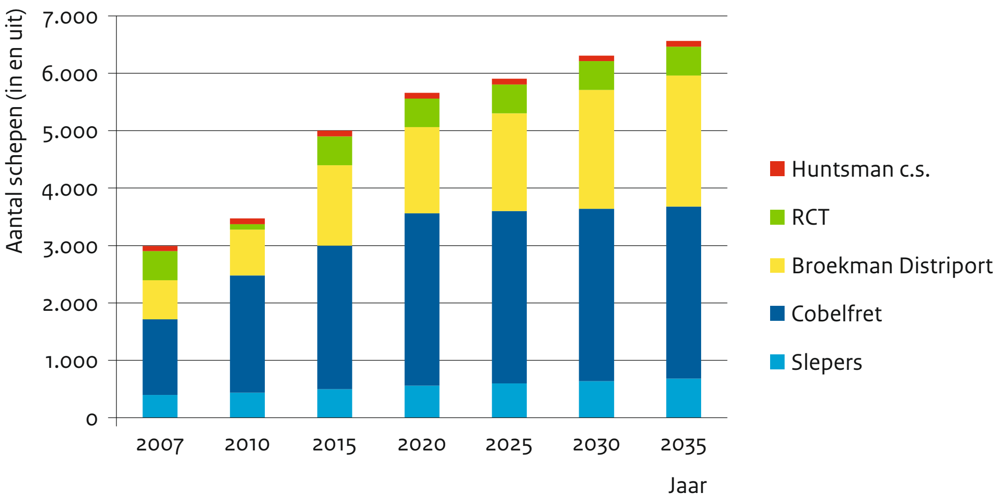
In 2030 worden 114 tot 234 goederentreinen per etmaal verwacht over de Calandbrug. De berekening van deze treinaantallen is gebaseerd op het langetermijnperspectief goederenvervoer dat door TNO in 2012 voor het ministerie van IenM is opgesteld en het lage en hoge verwachting scenario daarin. Ten opzichte van 2010, toen er gemiddeld 58 goederentreinen per dag over de Calandbrug reden, betekent dit een groei van 100 tot 300%. In Tabel 1 is de groei van het aantal treinen per jaar en per groeiscenario weergegeven. Het aantal losse locomotieven in de tijd gelijk blijft tot gemiddeld 18 per dag.
In het TNO rapport is gerekend zonder knelpunten elders op Havenspoorlijn/Betuweroute (Botlektunnel, Sophiatunnel). In het planMER is gerekend met andere cijfers waarbij wel rekening is gehouden met knelpunten elders.

Tabel 1 Groei van aantal treinen per jaar en per scenario[14]

	2010	2020			2030		
		LG	GG	HV	LG	GG	HV
Totaal	20.900	27.050	38.200	47.300	34.150	47.500	70.250

Toekomstige situatie zeescheepvaart

De verwachting is dat het aantal zeescheepvaartbewegingen, met bestemming Brittanniëhaven, waarvoor de Calandbrug open moet de komende jaren zal toenemen, wat zal leiden tot een toename van het aantal brugopeningen. Afbeelding 4 geeft een overzicht van de verwachte ontwikkeling in zeescheepvaart-bewegingen. Vooral het aantal schepen van Cobelfret en Broekman Distriport, welke afhankelijk zijn van de zeescheepvaart, zal toenemen. In 2030 worden in totaal circa 6.300 zeescheepvaartbewegingen[15] verwacht.



Afbeelding 4 Ontwikkeling aantal zeescheepvaartbewegingen met bestemming Brittanniëhaven
(bron knelpuntenstudie Betuweroute, Rapportage Herijking Integrale Verkenning Calandbrug)

14 Scenario's specifiek voor spoorgoederenvervoer (door TNO); LG = Lage Groei, GG = Gemiddelde Groei, HV = Hoge verwachting.
15 Dit aantal is inclusief ca. 600 slepers.

Wat betreft het soort schepen is gebruik gemaakt van gegevens van het Havenbedrijf Rotterdam voor de goederenoverslag in de Brittanniëhaven. Voor deze specifieke locatie is door het Havenbedrijf Rotterdam gekeken naar de gemaakte investeringen door de bedrijven, de fysieke capaciteit per bedrijf en de inschatting van de groei van de haven inclusief prognosecijfers.

De stijging in het aantal zeeschepen beïnvloedt het aantal brugopeningen per dag. In 2010 waren er gemiddeld 7,7 brugopeningen per dag. De verwachting is dat in 2020 het aantal brugopeningen per dag toegenomen zal zijn tot 12,5 openingen per dag. De gegevens zijn gebaseerd op de groeiverwachtingen van de betrokken bedrijven, zoals geraamd door het Havenbedrijf Rotterdam.

Tabel 2 Prognose gemiddeld aantal brugopeningen per dag

	2010	2020	2030
Gemiddeld aantal brugopeningen per dag	7,7	12,5	14,0

(bron MKBA Verkenning Calandbrug)

Uit de prognoses voor scheepvaartbewegingen blijkt dat bij de Calandbrug tot en met 2035 geen direct capaciteitsknelpunt voor de scheepvaart optreedt. Hierbij is ervan uitgegaan dat de huidige doorvaartopening van de brug niet de groei van de bedrijven in de Brittanniëhaven belemmert en de voorrangsregeling (gebaseerd op "gewoonterecht") voor de scheepvaart in stand blijft.

Uitgangspunten vervoersprognoses
De basis voor de vervoersprognoses wordt gevormd door de in de toekomst verwachte hoeveelheid aan goederen die moeten worden vervoerd. Het verwachte aantal goederen bestaat uit het verwachte aantal goederentreinen op het baanvak Europoort – Botlek en het verwachte aantal zeeschepen in het Calandkanaal. Met deze aantallen wordt in de eerste plaats het capaciteitsbeslag van de spoorlijn ter plaatse van de Calandbrug bepaald. Dit verwachte capaciteitsbeslag is bepalend voor het vaststellen van de mogelijke omvang van het tekort aan capaciteit. Uitgangspunten hierbij zijn dat de toename in scheepvaartbewegingen leidt tot het vaker openen van de Calandbrug, met een gemiddelde brugopeningstijd van 10 minuten. Hierin is het effect van de inmiddels getroffen procesmaatregelen van het project 'Beter Benutten Calandbrug' meegenomen.

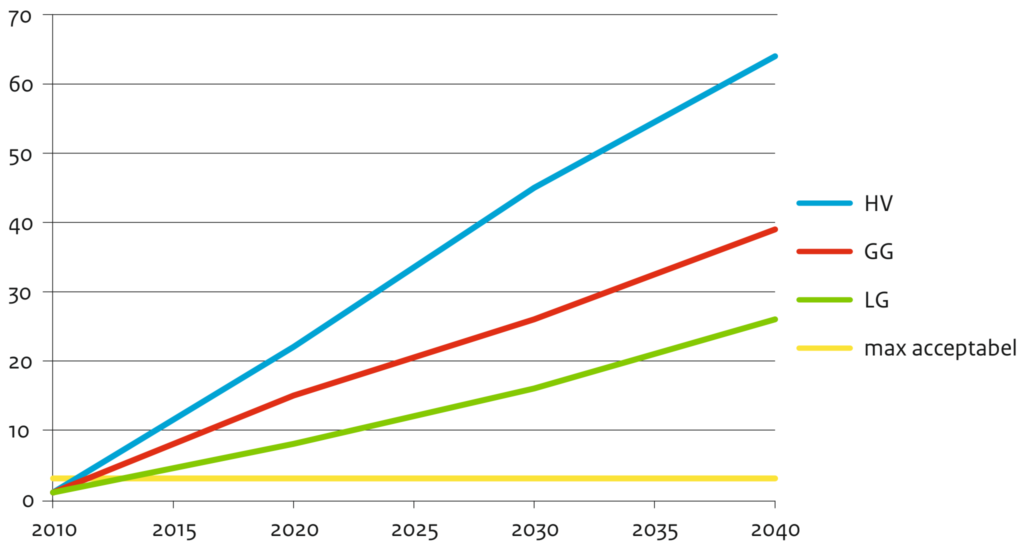
Onrealistisch grote pieken in het treinverkeer worden afgevlakt: als het gevraagde aantal treinen in een uur boven de maximale capaciteit (8 treinen) van de Havenspoorlijn uit komt, worden de treinen verschoven naar een uur eerder of later.

Knelpunten voor spoorgoederenvervoer
Het knelpunt dat in de toekomst, op basis van de geprognotiseerde ontwikkelingen, ontstaat voor het spoorgoederenvervoer, laat zich nader uitleggen aan de hand van drie indicatoren. Deze indicatoren zijn:
- *Aantal overbelaste uren*. Dit is het aantal uren per week dat er méér capaciteit gevraagd wordt dan er beschikbaar is. Het aantal geaccepteerde overbelaste uren per week is op 4 gesteld (zie toelichting hierna).
- *Aantal uitgeweken treinen*. Dit is het aantal treinen per week dat uitwijkt naar andere havens of naar andere modaliteiten als gevolg van de brugopeningen.
- *Gemiddelde vertraging*. Dit is de gemiddelde vertraging per trein in minuten.

Hier worden voor de toekomstige situatie (2030) de resultaten op deze indicatoren gepresenteerd[16].

16 Verkenningsstudie Calandbrug; effecten van de alternatieven op het treinverkeer. ProRail, januari 2014, kenmerk EDMS-3485364

Aantal overbelaste uren (per week)
Afbeelding 5 geeft de resulterende voorspellingen van het aantal overbelaste uren voor de drie groeiscenario's. De paarse lijn in deze figuur geeft het (volgens Keyrail) maximaal acceptabele aantal overbelaste uren aan: 3 à 4 keer per week. De praktijk leert namelijk dat bij grotere aantallen de overbelaste uren op dezelfde dag gaan vallen, aansluitend aan elkaar in de spitsperiodes. In dat geval is de drukte niet te verhelpen door enkele treinen een uur later te laten rijden dan gewenst (wat voor de vervoerders meestal nog acceptabel is). Bij twee overbelaste uren achter elkaar zal er veel meer verschoven moeten worden, dat wordt niet meer acceptabel voor vervoerders, en dan gaat er vraaguitval plaatsvinden[17]. In bijlage 2 is een nadere uitleg gegeven van de term 'overbelaste uren'.
In elk scenario zijn er overbelaste uren. In het LG scenario in 2020 is het aantal overbelaste uren 8; dit betekent bijna 2 uur per werkdag. In de jaren daarna neemt het aantal overbelaste uren per week toe tot 26 in 2040. In het GG scenario gaat het aantal overbelaste uren van 15 in 2020 naar 39 in 2040. In het HV zijn het aantal overbelaste uren het hoogst met 22 in 2020 en 64 in 2040 (ongeveer 13 per werkdag).
Zoals in Afbeelding 6 te zien is in elk groeiscenario en jaartal een aantal treinen dat zal uitwijken. In het LG scenario gaat dit aantal van 2 tot 6 uitgeweken treinen per week. In het GG scenario is dit aantal groter: tussen de 4 en de 22 uitgeweken treinen per week. In het HV scenario neemt het aantal treinen dat uitwijkt snel toe: van 7 treinen per week in 2020 naar 216 in 2040.

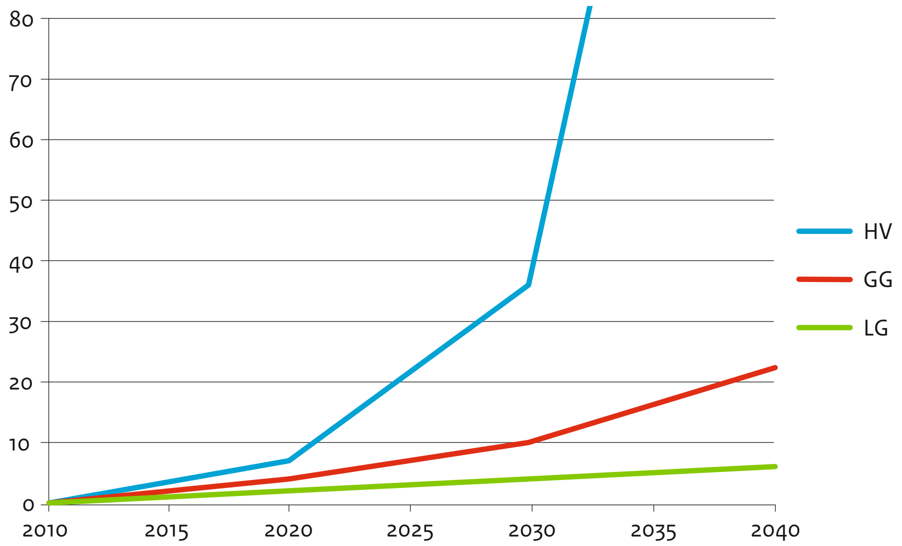


Afbeelding 5 Aantal overbelaste uren (per week)

Aantal uitgeweken treinen (per week)
Zoals in het tekstkader 'uitgangspunten vervoersprognoses' is aangegeven zijn de pieken al verschoven naar een uur eerder of later. De capaciteit die overblijft na de brugopeningen is niet altijd voldoende om het aantal gewenste treinen per uur te laten passeren. Dit betekent dat treinen gedwongen worden om uit te wijken. Treinen kunnen uitwijken door een uur eerder of een uur later te vertrekken, wat weer tot verdere verschuivingen van andere treinen kan leiden. Het is ook mogelijk dat verladers er voor kiezen niet langer gebruik te maken van het spoor en hun lading via een andere modaliteit of zelfs een andere haven gaan vervoeren. Er is vanuit gegaan dat alleen containertreinen zullen uitwijken op het moment dat er onvoldoende capaciteit aanwezig is op de Calandbrug. Containers zijn relatief 'footloose' en voor deze goederenstroom is het relatief gemakkelijk om voor een alternatief te kiezen.

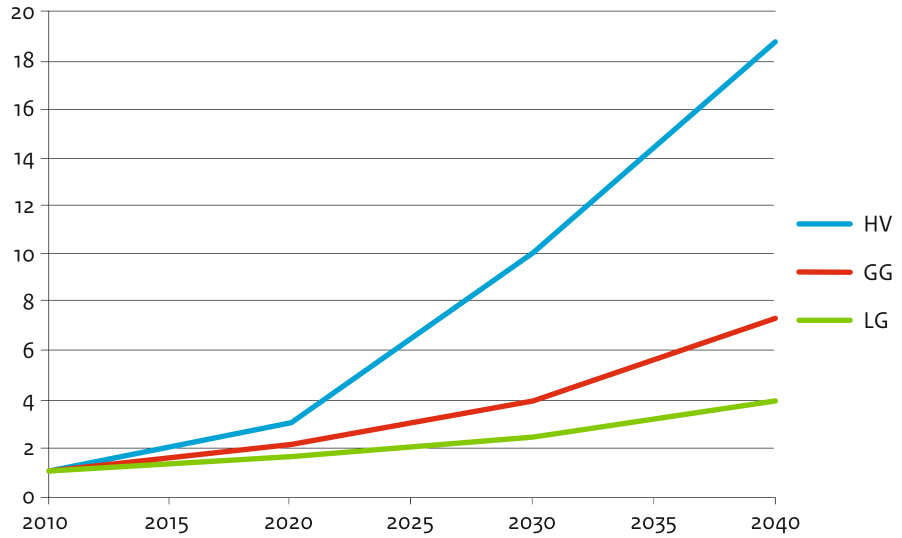
17 Herijking Integrale Verkenning Calandbrug. ProRail, Keyrail en Havenbedrijf Rotterdam, februari 2012, kenmerk EMDS-#2861940

Zoals in Afbeelding 6 te zien is in elk groeiscenario en jaartal een aantal treinen dat zal uitwijken. In het LG scenario gaat dit aantal van 2 tot 6 uitgeweken treinen per week. In het GG scenario is dit aantal meer dan twee keer zo groot: tussen de 4 en de 15 uitgeweken treinen per week. In het HV scenario neemt het aantal treinen dat uitwijkt snel toe: van 9 treinen per week in 2020 naar 215 in 2040.



Afbeelding 6 Aantal uitgeweken treinen (per week)

Gemiddelde vertraging per trein (in minuten)
De treinen die blijven rijden (niet zijn uitgeweken) kunnen te maken hebben met een brugopening. Eerst is de gemiddelde wachttijd door brugopeningen bepaald, waarmee vervolgens de gemiddelde vertraging per trein in minuten is bepaald.
In elk groeiscenario neemt per jaar de gemiddelde vertraging per trein toe. In het LG scenario van 1,6 minuut in 2020 tot 3,9 minuut in 2040. In het GG is de gemiddelde vertraging ongeveer twee keer zo hoog; van 2,1 minuut in 2020 tot 7,3 minuten in 2040. In het HV scenario neemt de vertraging sterkt toe van 3,0 minuut in 2020 tot 18,7 minuten per trein in 2040. Ter vergelijk, de gemiddelde vertraging per trein op het gemengde net bedraagt ongeveer 1,5 minuut.



Afbeelding 7 Gemiddelde vertraging per trein (in minuten)

Gevoeligheidsanalyses
In twee gevoeligheidsanalyses is gekeken naar de effecten op de drie indicatoren (overbelaste uren, uitgeweken treinen en gemiddelde vertraging) van een langere brugopeningsduur en van een situatie waarin andere knelpunten op de Havenspoorlijn zijn opgelost.

1. In een gevoeligheidsanalyse (GVA) is gekeken naar een brugopeningsduur van 12 minuten, mocht de geschatte openingsduur van 10 minuten toch niet haalbaar zijn. Doordat de brug per keer langer open is, neemt de capaciteit voor treinverkeer ook af. Dit is terug te zien in de resultaten: in alle jaren en voor alle groeiscenario's stijgt het aantal overbelaste uren en neemt het aantal uitgeweken treinen en de gemiddelde vertraging toe.
   In zowel GG als HV-scenario valt in deze situatie (12 min.) het aantal overbelaste uren steeds 7 uur hoger uit. Het aantal uitgeweken treinen neemt ten opzichte van de 10 minuten openingsduur in 2040 met 10 toe in het GG-scenario en met 118 in het HV-scenario. De gemiddelde vertraging neemt ten opzichte van de 10 minuten openingsduur in 2040 met 3,3 minuut in het GG-scenario en met 1,2 minuut in het HV-scenario.

2. In een tweede GVA is gekeken naar een situatie waarin andere huidige knelpunten op de Havenspoorlijn zijn opgelost. De huidige capaciteit van de Havenspoorlijn wordt bepaald door andere knelpunten (dan de Calandbrug) en is daardoor 8 treinen per uur per richting (bron: Knelpuntenstudie Betuweroute. ProRail, Keyrail en Havenbedrijf Rotterdam, februari 2013, kenmerk EDMS-3217528). Mochten de andere knelpunten worden opgelost dan stijgt de capaciteit naar 10 treinen per uur per richting. In dat geval neemt het aantal overbelaste uren iets af, zijn er minder treinen die uitwijken en daalt de gemiddelde vertraging.
   In het GG-scenario valt in deze situatie (capaciteit 10 treinen) het aantal overbelaste uren in 2040 10 uur lager uit, en in het HV-scenario 15 uur lager. Het aantal uitgeweken treinen neemt ten opzichte van de capaciteit 8 treinen in 2040 af met 2 treinen in het GG-scenario en met 159 af in het HV-scenario. De gemiddelde vertraging neemt ten opzichte van de capaciteit 8 treinen in 2040 met 2,7 minuut af in het GG-scenario en met 6,3 minuut af in het HV-scenario.

Twee andere indicatoren die het capaciteitsknelpunt beïnvloeden zijn de opvolgtijd[18] en de belastingsgraad[19]. Het uitvoeren van gevoeligheidsanalyses voor deze indicatoren heeft geen toegevoegde waarde, aangezien elders op de havenspoorlijn de opvolgtijd langer is of de baanvakbelasting lager. Als deze knelpunten op de Havenspoorlijn zijn opgelost, dan leveren deze indicatoren wel winst op. Dit is meegenomen in de gevoeligheidsanalyse van 10 treinen per uur per richting.

18 Opvolgtijd: Indien er op één spoor twee treinen achter elkaar in dezelfde richting rijden, heeft de tweede trein tijd nodig om op de locatie te komen waar eerst de eerste trein passeerde. De tijd tussen beide passages wordt de opvolgtijd genoemd
19 In bijlage 2 wordt de term belastingsgraad uitgelegd

4 Onderzoeksopzet planMER

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een toelichting gegeven op het plan- en studiegebied dat in dit planMER wordt gehanteerd (paragraaf 4.2). Vervolgens wordt beschreven welke situaties in het planMER worden beschreven en beoordeeld (paragraaf 4.3). De prognoses zijn opgenomen in paragraaf 4.4. Tot slot wordt het beoordelingskader weergegeven, waarin de milieuaspecten en criteria zijn genoemd die in dit planMER zijn getoetst (paragraaf 4.5).

4.2 Plan- en studiegebied

Het plangebied is het gebied waarbinnen de oplossing gerealiseerd wordt. Het studiegebied is het gebied waar relevante milieugevolgen te verwachten zijn, als gevolg van het project.

Plangebied
Het plangebied is duidelijk afgebakend en betreft de locatie van de verschillende alternatieven. Het plangebied betreft de Havenspoorlijn en N15 vanaf de kruising met de N57 tot aan afslag 15. Aan de noordzijde wordt het gebied begrensd door de bestaande havenspoorlijn en aan de zuidzijde door de Brielse Maasdijk. Bij de deelgemeente Rozenburg kruist de spoorlijn en het wegverkeer het Calandkanaal via de Calandbrug. Het Calandkanaal wordt gebruikt voor de zeescheepvaart tussen open zee en de Brittanniëhaven. Alle drie de modaliteiten (weg, spoor en scheepvaart) zijn onderdeel van de verkenning. Het plangebied voor het project Calandbrug is weergegeven in Afbeelding 8.

Studiegebied
Het studiegebied voor het planMER is het gebied waarbinnen relevante milieueffecten als gevolg van de alternatieven kunnen optreden en wordt dus bepaald door de reikwijdte van de effecten. Deze reikwijdte kan per milieuaspect en per onderdeel van de voorgenomen activiteit verschillen. Zo zullen effecten van fysieke maatregelen vooral lokaal zijn, maar zullen effecten van gewijzigd gebruik van het spoor of een nieuw tracé verder reiken. Het studiegebied is weergegeven in Afbeelding 8.

Nadere onderbouwing studiegebied
De uitstraling van de effecten kan tot buiten het in Afbeelding 8 weergegeven plan- en studiegebied reiken. De toename van treinaantallen verder op de Havenspoorlijn, als mogelijk gevolg van het oplossen van het

knelpunt bij de Calandbrug, leidt mogelijk ook tot effecten langs de Havenspoorlijn. Deze effecten worden in dit planMER echter niet in beeld gebracht omdat zich voor de beschouwde thema's geen onvergunbare situaties lijken voor te doen, omdat eventueel optredende negatieve effecten normaliter met maatregelen kunnen worden beheerst (een uitzondering wordt gemaakt voor mogelijke effecten op Natura 2000-gebieden; zie hieronder).

Deze keuze is ingegeven door de fase waarin het project zich bevindt, de verkenningsfase. Doel van deze fase is om te komen tot een voorkeursalternatief. Hiertoe worden in de planMER de milieugevolgen tussen de verschillende alternatieven vergeleken. Het gaat erom te onderzoeken of *de alternatieven onderscheidend zijn wat betreft milieueffecten*. Het is in deze fase niet relevant om ook de effecten buiten het studiegebied te onderzoeken, deze zullen voor alle alternatieven nagenoeg gelijk zijn, want de verschillen in verwachte treinaantallen (prognoses) voor de alternatieven zijn minimaal (230 treinen per dag bij een vast tracé en 225 treinen per dag bij het nulplusalternatief, zo'n 2% verschil). Dit leidt niet tot onderscheidende verschillen in de resultaten van deze effectenstudies. In de volgende fase worden dergelijke effecten wel meegenomen.



Afbeelding 8 Plangebied en globaal studiegebied project Calandbrug

Studiegebied in het kader van de Natuurbeschermingswet

Voor een planMER moet, behalve het onderscheidend effect, ook inzicht in de haalbaarheid van het project op milieugebied worden gegeven. Daarom wordt bezien of er zodanige milieueffecten te verwachten zijn dat op voorhand kan worden gesteld dat het project mogelijk niet vergund kan worden. Daarbij wordt als studiegebied de hele havenspoorlijn bezien.

Vooralsnog wordt alleen het thema natuur in dit kader relevant geacht. Dit in verband met de, door Europa ingegeven, strenge regelgeving voor Natura 2000-gebieden. Het is belangrijk, en bovendien wettelijk verplicht[20], om in deze fase te beoordelen of het project *haalbaar* is met het oog op de Natuurbeschermingswet. De vraag is of het, zo nodig, mogelijk is om een vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet te krijgen. Om te bepalen of er significante effecten te verwachten zijn is in het kader van dit planMER momenteel een Voortoets uitgevoerd. Om deze redenen is voor natuur een afwijkend studiegebied bepaald.

20 Natuurbeschermingswet artikel 19j

Reikwijdte effecten alternatief vaste brug
Door realisatie van een vaste brug is het mogelijkheid is dat bedrijven in de Brittanniëhaven, die voor aan- en afvoer in grote mate afhankelijk zijn van zeescheepvaart, zich elders gaan vestigen. Dergelijke verschuivingen zijn op dit moment onvoldoende te voorspellen. Het verplaatsen van bedrijven naar elders maakt bovendien géén onderdeel uit van het voornemen/initiatief.

In dit planMER worden voor het alternatief vaste brug de effecten van dergelijke mogelijke verschuivingen derhalve niet meegenomen in de beoordeling. In de effectbepaling wordt uitgegaan van continuering van de huidige of daarmee vergelijkbare bedrijfsactiviteiten, waarbij alleen de zeescheepvaartbewegingen naar de Brittanniëhaven niet meer plaatsvinden. In het plangebied worden de milieueffecten ten gevolge van de zeescheepvaart naar de Brittanniëhaven derhalve niet berekend[21].

Dit sluit echter niet uit dat er een verschuiving kan optreden van effecten vanuit het plangebied naar buiten het plangebied door verplaatsing van de betreffende zeescheepvaart naar bijvoorbeeld de Europoort of Maasvlakte. Aangezien er in deze fase nog geen inzicht gegeven kan worden in eventuele verplaatsing van de zeescheepvaart vallen de bijbehorende milieueffecten buiten de scope van dit planMER. Dat geldt ook voor eventuele bedrijfsverplaatsingen.

Bij eventuele bedrijfsverplaatsingen betreft dat onder meer RoRo[22] en ovs[23] bedrijven. De ruimte voor RoRo bedrijven is in de bestemmingsplannen van de haven al grotendeels opgevuld. Daarnaast is de fysieke ruimte in het havengebied beperkt en waar nog wel ruimte is – op Maasvlakte 2 – is geen RoRo voorzien. Dit alles betekent dat nu geen duidelijkheid is te geven over mogelijke locaties in het Rotterdams Havengebied waar bedrijven uit de Brittanniëhaven heen verplaatst zouden kunnen worden.

Zichtjaar
Het project is er op gericht een toekomstvaste oplossing voor de Calandbrug voor de lange termijn (2030 en verder) te bieden. In de planMER wordt voor het bepalen van de milieueffecten uitgegaan van een planhorizon 10 jaar na ingebruikname van de oplossing. Gezien het einde van de levensduur van de Calandbrug in 2020 en de verwachte capaciteitsproblemen op het spoor in datzelfde jaar, is daarom gekozen voor 2030 als zichtjaar. Voor het dimensioneren van de benodigde maatregelen wordt uitgegaan van de geprognosticeerde intensiteiten op spoor, water en weg in 2030.

4.3 Te beschouwen situaties

Voor de beschrijvingen en de beoordelingen in dit planMER zijn drie situaties relevant. Er wordt onderscheidt gemaakt in: de huidige situatie, de referentiesituatie en de projectsituatie.

Huidige situatie
De *huidige situatie* betreft de situatie van de Calandbrug en de omgeving zoals die anno 2012 was. Voor een aantal milieuthema's geldt dat een ander jaartal is aangehouden voor de huidige situatie. Dit heeft te maken met de beschikbaarheid van gegevens. Zo zijn de treinintensiteiten alleen voor 2011, en niet voor 2012, bekend. Deze intensiteiten voor het jaar 2011 zijn in de onderzoeken geluid en externe veiligheid als input voor berekeningen van de huidige situatie gebruikt. Voor het thema luchtkwaliteit zijn bestaande gegevens gebruikt uit het MER Havenbestemmingsplannen (MER HBP). In het MER HBP is 2010 als huidige situatie aangehouden. De gegevens bij de gehanteerde eerdere jaartallen 2010 en 2011 zijn voldoende actueel om de bestaande situatie mee vast te stellen in dit planMER.

Referentiesituatie
Voor de milieubeoordeling worden de milieueffecten van de alternatieven vergeleken met de *referentiesituatie*. Normaal gesproken is de referentiesituatie de toekomstige situatie (tot 2030) zonder dat één van de alternatieven voor de Calandbrug wordt gerealiseerd. Gezien de beperkte levensduur van de Calandbrug (tot 2020) zou dit echter betekenen, dat vanaf 2020 de brug niet meer gebruikt kan worden door zowel spoor- als weg-

21 In de berekeningen voor geluid en luchtkwaliteit is bij alternatief vaste brug aangenomen dat de zeeschepen niet oostelijker zullen varen dan de 7e Petroleumhaven (ten noordwesten van de Calandbrug).
22 RoRo = Roll-on Roll-off
23 Ovs = overig stukgoed

verkeer. Deze situatie wordt als niet realistisch gezien; de brug moet behouden blijven aangezien de Havenspoorlijn van vitaal belang is voor de Rotterdamse haven, het Nederlandse en Duitse achterland. Als gevolg daarvan komt de referentiesituatie overeen met het nul-alternatief 'Grootschalige renovatie brug' zoals ook is beschreven in paragraaf 5.4.1.

Daarnaast bestaat de referentiesituatie uit voorziene autonome ontwikkelingen die in het studiegebied plaatsvinden. Autonome ontwikkelingen betreffen ten eerste de uitvoering van relevante plannen en projecten in het studiegebied waarover al besluitvorming heeft plaatsgevonden. Relevant zijn hier de vastgestelde Havenbestemmingsplannen 'Botlek-Vondelingenplaat' en 'Europoort en Landtong', waarin de planologische ruimte voor de ontwikkeling van dit deel van het Rotterdamse Havengebied is vastgelegd. Relevant is ook de realisatie van de Nieuwe Westelijke Oeververbinding (NWO); door middel van de Blankenburgtunnel wordt de A15 met de A20 verbonden. De invoering van het Basisnet, waarin door de Rijksoverheid is vastgelegd over welke routes gevaarlijke stoffen vervoer mogen worden, is ook onderdeel van de autonome ontwikkeling.
Ten tweede is ook de autonome ontwikkeling van de verschillende modaliteiten trein-, scheepvaart- en wegverkeer in het studiegebied relevant. De berekende intensiteiten in 2030 voor deze modaliteiten zijn onderdeel van de referentiesituatie.

Projectsituatie
De *projectsituatie* betreft de situatie in 2030 die ontstaat als gevolg van de realisatie van het betreffende alternatief. Een aantal onderdelen van de referentiesituatie (planologische ruimte voor ontwikkeling, NWO, invoering Basisnet) maakt ook onderdeel uit van de projectsituatie. De projectsituatie wordt per alternatief beoordeeld en gescoord ten opzichte van de referentiesituatie. De beschouwde alternatieven zijn:

- Nulplusalternatief: grootschalige renovatie van de Calandbrug aangevuld met extra beter benutten maatregelen.
- Vaste brug.
- Verlegging spoorlijn: Theemswegtracé.
- Verlegging spoorlijn: Huntsmantracé (tussen Theemsweg en Zuidkade).

Gebruik- en aanlegfase
De meest relevante effecten om te bepalen in dit planMER zijn de effecten van de alternatieven in de gebruiksfase. Voor een aantal aspecten geldt dat juist (ook) de aanlegfase relevante milieueffecten tot gevolg kan hebben en dat er juist minder/geen effecten zijn op langere termijn (tot 2030). Voor de aspecten bodem en archeologie geldt dat vooral de aanlegfase relevant is (in verband met saneringen en opgravingen). Voor het aspect ecologie geldt dat naast de gebruiksfase de aanlegfase ook relevant is (tijdelijke verstoring van flora en fauna). Voor aspecten als geluid en trillingen is de aanlegfase ook relevant, maar de effecten in de gebruiksfase zijn, mede gezien de langdurige periode waarin deze effecten plaatsvinden (tot 2030), hier maatgevend voor de onderlinge vergelijking van alternatieven.

4.4 Gehanteerde prognosecijfers

Hier worden de in dit planMER gehanteerde prognosecijfers voor spoorverkeer, scheepvaart en wegverkeer weergegeven.

Hoge scenario
Alle berekeningen en resultaten in dit planMER zijn gebaseerd op het hoge groeiscenario. Hiermee wordt de situatie met een maximale milieubelasting beoordeeld (worst-case). Hiermee wordt een 'robuuste' oplossing getoetst op wettelijke haalbaarheid. Belangrijk hierbij is bovendien dat de alternatieven op basis van lagere groeiscenario's ten opzichte van elkaar niet anders zullen scoren op milieueffecten, dan op basis van het hogere groeiscenario. De effecten kunnen uiteraard kleiner zijn in een lager scenario, de onderlinge verhoudingen tussen de alternatieven (alternatief A scoort slechter, gelijk of beter dan B) blijven gelijk.

Spoorverkeer
De basis voor de vervoersprognoses voor spoor wordt gevormd door de in de toekomst verwachte hoeveelheid aan goederen die moeten worden vervoerd. Dit is omgerekend naar een verwacht aantal goederentreinen op het baanvak Europoort – Botlek. De in dit planMER gehanteerde prognosecijfers voor de treinintensiteiten over spoor zijn gebaseerd op berekeningen door ProRail/Ecorys, oktober 2013[24].

Tabel 3 Geprognotiseerde treinintensiteiten 2030 (in HV-scenario[25])

Alternatieven	Aantallen (in HV-scenario)	
	Treinen per jaar	Treinen per gem. werkdag
Referentie (nul-alternatief) *	66.386	221
Nulplusalternatief *	67.440	225
Tracé zonder brugopeningen**	69.126	230

* Capaciteit 8 treinen per uur per richting. Brugopeningsduur 10 minuten.
** Capaciteit 8 treinen per uur per richting. Geen brugopening.

Tabel 4 geeft de geprognotiseerde aantallen per situatie (bestaande situatie, referentiesituatie, nulplusalternatief en alternatieven over een tracé zonder brugopeningen) weer van de samenstelling van de treinen én hoe deze over de etmaaldelen (dag, avond, nacht) naar verwachting zullen voorkomen.
De getallen staan voor eenheden per uur voor beide richtingen samen. De samenstelling van de trein is verdeeld in het aantal locomotieven (DE Loc 6400 = diesel, E-loc = elektrisch) en het aantal goederen (Goederen alt = stil goederenmaterieel).

Tabel 4 Overzicht treinintensiteiten in eenheden per uur, beide richtingen samen

Bestaande situatie (2011)			Dag	Avond	Nacht
Type	Categorie	Eenheid	(7:00-19:00)	(19:00-23:00)	(23:00-7:00)
DE Loc 6400	6	locs	2,4	1,9	1,7
E-loc	3	locs	0,0	0,0	0,0
Goederen	4	wagens	68,4	54,9	49,4
Goederen alt	11	wagens	9,3	7,5	6,7
Referentiesituatie (cap 8 brug 10’, 2030 HV)			**Dag**	**Avond**	**Nacht**
Type	Categorie	Eenheid	(7:00-19:00)	(19:00-23:00)	(23:00-7:00)
DE Loc 6400	6	locs	1,2	1,3	0,9
E-loc	3	locs	7,1	7,7	4,8
Goederen	4	wagens	52,7	57,5	35,9
Goederen alt	11	wagens	210,8	230,0	143,7
Nulplusalternatief (cap 8 brug 10’, 2030 HV)			**Dag**	**Avond**	**Nacht**
Type	Categorie	Eenheid	(7:00-19:00)	(19:00-23:00)	(23:00-7:00)
DE Loc 6400	6	locs	1,2	1,3	0,9
E-loc	3	locs	7,2	7,9	4,9
Goederen	4	wagens	53,6	58,4	36,5
Goederen alt	11	wagens	214,2	233,7	146,0
Tracé zonder brugopeningen (cap 8, 2030 HV)			**Dag**	**Avond**	**Nacht**
Type	Categorie	Eenheid	(7:00-19:00)	(19:00-23:00)	(23:00-7:00)
DE Loc 6400	6	locs	1,3	1,4	0,9
E-loc	3	locs	7,4	8,1	5,0
Goederen	4	wagens	54,9	59,8	37,4
Goederen alt	11	wagens	219,5	239,5	149,7

24 De hier gepresenteerde aantallen wijken iets af van de aantallen beschreven in 3.3.2 ‘Toekomstige situatie spoor’. De aantallen in 3.3.2 zijn de getallen die ten tijde van de probleemanalyse zijn gehanteerd. De aantallen in deze paragraaf 4.4 zijn het meest recent en dus gebruikt in dit planMER.
25 HV-scenario = Hoge verwachting scenario (TNO)

Scheepvaart
De verwachting is dat het aantal zeescheepvaartbewegingen, met bestemming Brittanniëhaven, waarvoor de Calandbrug open moet de komende jaren zal toenemen. In 2030[26] worden in totaal circa 6.300 zeescheepvaartbewegingen[27] verwacht. Deze prognose is gebaseerd op de groeiverwachtingen van de betrokken bedrijven, zoals geraamd door het Havenbedrijf Rotterdam. Er is voor het zeescheepvaartverkeer geen rekening gehouden met verschillende groeiscenario's. Voor deze specifieke locatie is door het Havenbedrijf Rotterdam gekeken naar de gemaakte investeringen door de bedrijven, de fysieke capaciteit per bedrijf en de inschatting van de groei van de haven. In paragraaf 3.3.2 (Afbeelding 4) is een overzicht gegeven van de verwachte toename van het aantal schepen per bedrijf in de Brittanniëhaven. Vooral het aantal schepen van Cobelfret en Broekman Distriport zal toenemen. Wat betreft het soort schepen is gebruik gemaakt van gegevens[28] van het Havenbedrijf Rotterdam voor de goederenoverslag in de Brittanniëhaven.

Voor de binnenvaart zijn de prognosecijfers/aantallen uit het MER HBP gehanteerd. De prognoses in het MER HBP gaan tot het jaar 2023. Als uitgangspunt in dit planMER is gekozen om in de prognose tot 2030 te rekenen met een groeipercentage van 1% per jaar vanaf 2023.

In het alternatief vaste brug wordt (een belangrijk deel van) de zeescheepvaart, afhankelijk van de doorvaarthoogte, van de Brittanniëhaven afgesloten. In dit planMER is voor dit alternatief het uitgangspunt dat er geen zeescheepvaartbewegingen van/naar de Brittanniëhaven plaatsvinden, en meer specifiek dat de zeeschepen niet oostelijker zullen varen dan de 7e Petroleumhaven (ten noordwesten van de Calandbrug).

Wegverkeer
Voor gegevens over het wegverkeer in het studiegebied is er gebruik gemaakt van het verkeersmodel RVMK 3.0. Deze geeft een prognose voor het RC-scenario[29] en het GE-scenario conform Havenbestemmingsplannen voor 2030, met Calandbrug en zonder Calandbrug. Op basis van het gemiddelde van deze twee scenario's is ook de prognose voor het SE-scenario bepaald. Ook geeft de modelresultaten voor het aantal voertuigkilometers per etmaal (werkdag) en aantal reistijduren per etmaal (werkdag).Verder is op basis van een eerdere studie 'Rotterdam VooRuit' een groeifactor bepaald op basis van de ontwikkeling van het aantal motorvoertuigen in Zuid-Holland in 2020 en 2040. Met behulp van deze groeifactor zijn ook prognoses voor 2040 berekend.

Tabel 5 geeft een overzicht van het aantal voertuigen dat de Calandbrug in 2010 per etmaal passeerden en de prognoses voor 2030 en 2040 onder drie verschillende groeiscenario's, het RC, SE en GE scenario.

Tabel 5 Ontwikkeling aantal voertuigen dat per dag de Calandbrug passeert, in één richting

	2010	2030			2040		
		RC	SE	GE	RC	SE	GE
Personenauto's	5.700	9.600	13.650	17.700	10.251	14.575	18.900
Vrachtauto's	550	600	750	900	641	801	961
Totaal	6.250	10.200	14.400	18.600	10.892	15.376	19.861

(bron MKBA Verkenning Calandbrug)

Het aandeel gevaarlijke stoffen stijgt in deze prognoses aanzienlijk. Door groei in het bestaand Rotterdams havengebied en de ingebruikname van de Tweede Maasvlakte stijgt het genoemde aantal van 20.000 voertuigen per jaar naar 100.000 transporten in 2035. Deze mogen niet door de Thomassentunnel, waardoor de Calandbrug deze toename geheel zal moeten opvangen.

De capaciteit van de vier rijstroken op de Calandbrug is in principe (exclusief brugopeningen) circa 90.000 tot 100.000 voertuigen per etmaal, terwijl er in de praktijk 13.000 voertuigen (in beide richtingen samen) de brug per etmaal passeren[30]. Dit aantal zal in 2030 waarschijnlijk toenemen tot 36.000 voertuien (in beide richtingen samen). Er is kortom zowel in de huidige als in de toekomstige situatie (2030) geen sprake van een capaciteitsknelpunt voor het reguliere wegverkeer.
De aansluiting N57/N15 heeft een beperkte capaciteit, die tot vertragingen leidt. Brugopeningen vergroten dit probleem. In de toekomst zal dit probleem groter worden, immers zowel het wegverkeer als de brugopeningen nemen toe.

26 Zichtjaar MER is 10 jaar na openstelling
27 Dit aantal is inclusief ca. 600 slepers.
28 Herijking Integrale Verkenning Calandbrug, ProRail, Keyrail en Havenbedrijf, 2012
29 Definitie scenario's: RC = Regional Communities 'lage groei' , SE = Strong Europe 'gemiddelde groei', GE = Global Economy 'hoge groei'
30 Het is logisch dat de brug overcapaciteit heeft voor het wegverkeer, de brug heeft immers voordat de Thomassentunnel werd aangelegd dagelijks grote volumes aan voertuigen verwerkt.

Met name bij de variant 'opheffen Calandbrug' zijn de gevolgen voor het wegverkeer relevant. Het wegverkeer verschuift hier van de Calandbrug naar elders (hoofd- en onderliggend wegennet). Bij de beschrijving van deze variant zijn de belangrijkste verschuivingen voor het wegverkeer beschreven (zie paragraaf 5.4.6).

4.5 Beoordelingskader

Het plan- en studiegebied van project Calandbrug ligt tussen de Botlek en Europoort, een gebied met voornamelijk industriële functies. Dit gebied bestaat uit infrastructuur (scheepvaart, spoor, weg) en bedrijven. In het gebied rond de Brittanniëhaven en de Seinehaven bij het eiland Rozenburg, bevinden zich onder andere chemiebedrijven, non-bulk bedrijven (waaronder roll-on roll-off zoals overslagbedrijven voor auto's) en toeleverende bedrijven. Over de huidige Calandbrug vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Aan de noordzijde en zuidzijde van het plangebied zijn woonkernen aanwezig (Rozenburg, Zwartewaal, Heenvliet, Geervliet). Deze woonkernen behoren tot het studiegebied. In het plan- en studiegebied van de Calandbrug zijn geen wettelijk beschermde natuurgebieden, zoals Natura 2000-gebieden of ecologische hoofdstructuur aanwezig. In paragraaf 4.2 is beschreven dat specifiek voor natuur een ruimer studiegebied geldt, waarbinnen Natura 2000-gebieden in de omgeving worden betrokken.

Op basis van bovengenoemde kenmerken van het plan- en studiegebied staan in het op te stellen planMER, conform de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD), de effecten op de kwaliteit van het woon-, leef- en werkmilieu centraal. Het gaat daarbij om de milieuaspecten geluid, luchtkwaliteit, externe veiligheid, trillingen en gezondheid. Daarnaast worden de effecten in beeld gebracht op de natuurlijke omgeving (bodem, water, ecologie en archeologie) en de stedelijke omgeving (landschap, cultuurhistorie en stedelijke/ruimtelijke kwaliteit). In het planMER wordt ingegaan op de relevante effecten van zowel de aanleg als de gebruiksfase.
In Tabel 6 is het in dit planMER gehanteerde beoordelingskader weergegeven.

Ten opzichte van het voorgestelde beoordelingskader in de NRD zijn er in dit beoordelingskader enkele wijzigingen doorgevoerd. Dit als gevolg van nieuwe inzichten, binnengekomen reacties en het advies van de commissie m.e.r. Belangrijk is dat er geen onderzoeksonderwerpen zijn afgevallen en er een aantal onderwerpen in dit planMER nader is uitgewerkt (specifieker omschreven) of is geclusterd tot één onderwerp (dat geldt voor archeologie). Onderzoeksonderwerpen die er ten opzichte van de NRD bij zijn gekomen betreffen: kans op storing aan apparatuur als gevolg van trillingen, afstortrisico en risico's als gevolg van domino-effecten en beïnvloeding Natura 2000-gebieden.

Kwalitatieve en kwantitatieve gegevens
Uitgangspunt van de milieubeoordeling is een kwalitatieve beoordeling op basis van een deskundigenoordeel, waar mogelijk onderbouwd met kwantitatieve gegevens. Voor de aspecten en/of beoordelingscriteria waarvoor geen informatie beschikbaar is, zal gebruik worden gemaakt van kwalitatieve gegevens of expertbeoordelingen. Daar waar met kwantitatieve gegevens wordt gewerkt, zoals de effecten op geluid en externe veiligheid, wordt conform de MIRT-handreiking Verkenning, gewerkt met eenvoudige modellen en vuistregels.

Scoring middels een 7-puntsschaal
Om een goede onderlinge vergelijking tussen de alternatieven mogelijk te maken heeft de referentiesituatie (nul-alternatief) in het planMER overal de score neutraal (0). De beoordeling en scores van de alternatieven worden afgezet tegen deze referentiesituatie. Een neutrale score van de referentiesituatie betekent dus niet dat verondersteld wordt dat er geen sprake van een verandering is ten opzichte van de huidige situatie. Ook houdt het geen waardeoordeel in over de referentie: zelfs als bijvoorbeeld nu een norm wordt overschreden, zal de referentie neutraal scoren.

Tabel 6 Toetsingskader planMER

Thema	Aspect	Wat wordt onderzocht?	Meeteenheid
Woon-, werk- en leefmilieu	Geluid	• Gehinderden door spoor. • Gehinderden gecumuleerd (alle bronnen). • Geluidbelast oppervlak buiten stedelijk gebied. • Gevoeligheidsanalyse stiller materieel.	Kwantitatief en kwalitatief
	Luchtkwaliteit	• Bijdragen van componenten stikstof en fijnstof op de omgeving.	Kwalitatief
	Trillingen	• Kans op trillinghinder. • Kans op storing aan apparatuur.	Kwalitatief
	Externe veiligheid	• Verandering plaatsgebonden risico. • Verandering groepsrisico. • Afstortrisico. • Risico's als gevolg van mogelijke domino-effecten.	Kwantitatief en kwalitatief
	Gezondheid	• Effecten op de volksgezondheid (als gevolg van geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid).	Kwalitatief
Natuurlijke omgeving	Ecologie	• Beïnvloeding beschermde en rode lijst soorten. • Beïnvloeding EHS en Natura 2000. • Beplanting Boswet.	Kwalitatief
	Archeologie	• Aantasting gebieden met archeologische verwachtingswaarden.	Kwalitatief
	Bodem	• Beïnvloeding bodem- en/of grondwater-beschermingsgebied. • Beïnvloeding bodemkwaliteit. • Beïnvloeding kwaliteit grondwater.	Kwalitatief
	Water	• Verandering in de grondwaterstand. • Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit. • Beïnvloeding waterkeringen.	Kwalitatief
Stedelijke omgeving	Stedelijke en/ ruimtelijke kwaliteit	• Beïnvloeding ruimtelijke samenhang. • Beïnvloeding groenstructuur. • Functionele barrièrewerking. • Ontwikkelingskansen.	Kwalitatief
	Landschap en cultuurhistorie	• Beïnvloeding landschappelijke en cultuur-historische waarden.	Kwalitatief

De scores (de plussen en minnen) worden gedefinieerd en bepaald aan de hand van een 7-puntsschaal. Onderstaande score-indeling is als basis gehanteerd, per milieuaspect zijn deze scores nader uitgewerkt en toegelicht (zie hoofdstuk 6). Voor een aantal aspecten geldt dat het detail van een 7-puntsschaal nodig is om de effecten en onderlinge verschillen tussen de alternatieven goed te kunnen duiden. Voor andere aspecten geldt dat een 7-puntsschaal te gedetailleerd is voor een kwalitatieve scoring op hoofdlijnen of dat voor een aspect geen positieve effecten gescoord kunnen worden (zoals bij archeologie het geval is). In beide gevallen zijn de niet relevante of van toepassing zijnde categorieën als 'niet van toepassing' aangegeven.

Score	Betekenis
++	Zeer positieve bijdrage / effecten
+	Positieve bijdrage / effecten
0/+	Licht positieve bijdrage / effecten
0	Neutrale effecten, gelijkblijvende bijdrage
0/-	Licht negatieve bijdrage / effecten
-	Negatieve bijdrage / effecten
--	Zeer negatieve bijdrage / effecten

5 Voorgenomen activiteit en alternatieven

5.1 Inleiding

In het kader van de Herijking Integrale Verkenning Calandbrug (2012) en ten behoeve van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn diverse mogelijke (deel)oplossingsrichtingen gegenereerd. In paragraaf 5.3 is toegelicht welke mogelijk oplossingsrichtingen zijn meegenomen en beoordeeld. Om van deze oplossingsrichtingen naar alternatieven te komen zijn doelen en randvoorwaarden geformuleerd, op basis van de gesignaleerde problemen. De doelen en randvoorwaarden zijn in paragraaf 5.2 beschreven. In paragraaf 5.4 zijn tot slot de alternatieven toegelicht, welke zijn meegenomen in dit planMER.

5.2 Doelen en randvoorwaarden project Calandbrug

Doelen
In paragraaf 3.3 is beschreven dat de problematiek rond de Calandbrug betrekking heeft op enerzijds de technische levensduur van de brug en anderzijds de capaciteit voor het spoorgoederenvervoer. Bij de selectie van alternatieven staat het doelbereik centraal. Beantwoordt het alternatief aan de gestelde doelen, te weten:

- Levensduur: in 2020 bereikt de brug het einde van haar technische levensduur. Het alternatief moet een levensduur hebben van 50 tot 100 jaar.
- Capaciteit spoor: er ontstaat een capaciteitsknelpunt voor het spoorgoederenvervoer. Doel is een toekomst vaste spoorverbinding te realiseren die er zoveel mogelijk toe bijdraagt de benodigde capaciteit te realiseren om de voorziene groei van het spoorgoederenvervoer te faciliteren en daarmee het capaciteitsknelpunt op te lossen / te voorkomen.

Randvoorwaarden

- Capaciteit (zee) scheepvaart: belemmeringen voor de scheepvaart, die de ontwikkeling van de Brittanniëhaven belemmeren, dienen zoveel mogelijk te worden voorkomen.

- Wegverkeer: aan de functies die de Calandbrug vervult voor het wegverkeer moet recht worden gedaan. Het gaat om het lokale en langzame verkeer, het vervoer van gevaarlijke stoffen, de calamiteitenroute en extra capaciteit voor de A15-corridor (Thomassentunnel en Calandbrug).
- Geluid: de productie van geluid dient in ieder geval binnen de wettelijke kaders te blijven. Het streven is de situatie ten aanzien van eventuele geluidshinder niet te verslechteren, en zo mogelijk te verbeteren (zie ook toelichtend tekstkader).
- Haalbaarheid: De oplossing dient redelijkerwijs realiseerbaar te zijn, zowel op het gebied van techniek, milieu en omgeving, logistiek en fysiek als financieel. Er mogen geen onoverkomelijke belemmeringen worden geïntroduceerd.

Geluid
Goederentreinen die over de Calandbrug rijden, maken relatief veel lawaai. Dit heeft tot veel klachten geleid in Rozenburg. Vanaf eind jaren negentig is daarom door betrokken partijen gewerkt aan een oplossing voor de geluidsproblematiek. Rond 2006 leidde dit tot aanpassingen aan de brug om het geluid te reduceren. Deze maatregelen bleken niet geheel de gewenste geluidsreductie op te leveren. Daarom zijn in 2009 door de provincie 'hogere waarden' verleend, op grond waarvan er hogere geluidswaarden zijn toegestaan dan de wettelijke voorkeurswaarden. Geluid blijft een punt van aandacht. Daarom is bij selectie van alternatieven het streven meegenomen de situatie in relatie tot eventuele geluidshinder in Rozenburg niet te verslechteren, en zo mogelijk te verbeteren. Ook voor Zwartewaal, Heenvliet/Geervliet is het streven een goed (akoestisch) leefklimaat te behouden.

Toelichting op welke wijze maatregelen mogelijk zijn bij de gerenoveerde brug of bij een nieuwe 'stille' brug waarbij de geluidhinder te Rozenburg vanwege de geluidafstraling van de bestaande brug bij treinpassages kan worden gemitigeerd
In het project Calandbrug wordt de bestaande brug grootschalig gerenoveerd als wordt gekozen voor het nulalternatief, het nulplusalternatief of het vaste brug alternatief.
Onder grootschalige renovatie van de Calandbrug wordt het volgende verstaan:
1. 1 op 1 vervanging van de huidige overbrugging "gelijke functionaliteit", met hefbrug;
2. Vervanging door een vaste overbrugging, zonder hefbrug. Bij beide opties is het uitgangspunt dat de bestaande onderbouw (fundaties) hergebruikt gaan worden. Uit eerdere studies blijkt een gewichtstoename van circa 40% t.o.v. het huidige bruggewicht nog net mogelijk. Deze toename is dan ook leidend voor het nieuwe ontwerp. Ook het alignement van het spoor is een hard gegeven samen met de bestaande doorvaarthoogte onder de aanbruggen is ook de maximale beschikbare constructiehoogte een gegeven. Hierdoor is een renovatie door een betonnen brug niet mogelijk, te zwaar en een te grote constructiehoogte.
   In de basis zal het nieuwe ontwerp veel lijken op het huidige ontwerp van de bestaande bruggen. Een vervanging door een vaste overbrugging zal vanuit het oogpunt van geluid geen substantiële verschillen opleveren t.o.v. een 1 op 1 vervanging. Enkel lijkt bij een vervanging door een vaste overbrugging winst te behalen in de voegen en een eventueel hoger eigengewicht (voegen hefbrug vervallen en gewichtsbeperking hef vervalt).

Bij de renovatie wordt uitgegaan van het principe "stille brug", waarbij de brug moet voldoen aan de eis van minimale akoestische kwaliteit. Dit betekent dat er in het ontwerp rekening wordt gehouden met het aspect geluid. Dus, door het 'slim' ontwerpen van de brug, kan ook geprofiteerd worden van een afname van de geluidafstraling. De stille brug kan bestaan uit een stalen kokerconstructie met zware lijfplaten direct onder de rails en staalplaten met een akoestisch optimale plaatdikte verhouding. De spoorstaven worden ingegoten in een elastische gietmassa waardoor de spoorconstructie akoestisch ontkoppeld wordt van de stalen brug en de afstraling van de rails beperkt wordt. >

Het wordt technisch zeer wel mogelijk geacht voor de grootschalige renovatie een brug te ontwerpen die qua geluidemissie stiller is dan het huidige ontwerp. De mogelijke geluidbeperkende maatregelen bij de te renoveren brug kunnen in het kort omschreven worden als “het op een adequate wijze gebruik maken van de stille brugprincipes bij het ontwerpproces”.

Andere mogelijke geluidmaatregelen om de brug stiller te maken zijn:
1. Demping van de plaatvelden met sandwichdemping. Dit principe is thans toegepast bij de Calandbrug.
2. Raildempers in combinatie met zachtere onderlegplaatjes.
3. Geluidsschermen:
   a. Mini scherm.
   b. Schermen op de rand van de brug.
4. Spoorstaaf (akoestisch-) slijpen.
5. Massa toevoegen, betonnen dek in combinatie met een verende laag. Een beperkende factor is hierbij het eigengewicht.
6. Puntdempers.

5.3 Mogelijke oplossingsrichtingen

5.3.1 Inventariseren en clusteren van mogelijke oplossingsrichtingen

In het kader van de Herijking Integrale Verkenning Calandbrug (2012) en tijdens het opstellen van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau van dit planMER zijn in een aantal creatieve brainstormsessies diverse mogelijke (deel) oplossingsrichtingen gegenereerd.

Geconstateerd is dat het knelpunt ter plaatse van de Calandbrug in essentie wordt gevormd doordat treinverkeer en zeescheepvaart elkaar hier in de weg zitten. Daarom zijn de mogelijke oplossingsrichtingen geclusterd in de volgende drie categorieën:
- Oplossingsrichtingen die de operationele capaciteit van het spoorverkeer over de Calandbrug vergroten door middel van systeem- of procesverbeteringen (Beter Benutten).
- Oplossingsrichtingen die het knelpunt oplossen door het opheffen van de zeescheepvaart ter plaatse van de Calandbrug (vaste brug).
- Oplossingsrichtingen die het knelpunt oplossen door het opheffen van het treinverkeer ter plaatse van de Calandbrug (verleggen spoortracé).

Tijdens de creatieve brainstormsessies, en in de diverse studies, zijn ook oplossingsrichtingen naar voren gekomen die niet voldoen aan de randvoorwaarden, bijvoorbeeld financieel en/of technisch niet haalbaar zijn. Eén van de oplossingsrichtingen die technisch niet haalbaar bleek te zijn is een spoortunnel. Een spoortunnel is geen kansrijke oplossing, omdat de tunnel vanwege de diepe ligging erg lang zou moeten zijn. De benodigde lengte en diepe ligging is het gevolg van de grote doorvaardiepte van het Calandkanaal in combinatie met de maximale hellingspercentages die voor een (goederen)spoortunnel toegestaan zijn. Hierdoor zouden de tunnelmonden respectievelijk in het emplacement Europoort en ter hoogte van de Botlekbrug en -tunnel komen te liggen. Omdat de tunnel niet goed aansluit op de rest van de Havenspoorlijn wordt er een nieuw logistiek knelpunt gecreëerd. Daarnaast ligt de bestaande Calandbrug tussen twee tunnels: aan de zuidzijde is dit de Burgemeester Thomassentunnel en aan de noordzijde een kabels- en leidingentunnel. De inpassing van een derde tunnel voor het spoorverkeer op relatief klein oppervlak zou technisch zeer complex zo niet onmogelijk zijn. Bovendien is de aanleg van een tunnel erg kostbaar, waardoor de kosten niet opwegen tegen de na te streven doelen.

Oplossingsrichting 1. Vergroten operationele capaciteit (Beter Benutten)
Deze categorie van oplossingsrichtingen heeft tot doel de capaciteit van het spoorverkeer over de Calandbrug te vergroten. Dit kan gedaan worden door fysieke maatregelen en/of procesmaatregelen te nemen om de operationele capaciteit van de Calandbrug verder te verbeteren.
De fysieke maatregelen hebben tot doel de technische openingstijd van de brug tot een minimum te beperken. Bijna alle mogelijke fysieke maatregelen worden op korte termijn al geïmplementeerd als onderdeel van het project Beter Benutten.

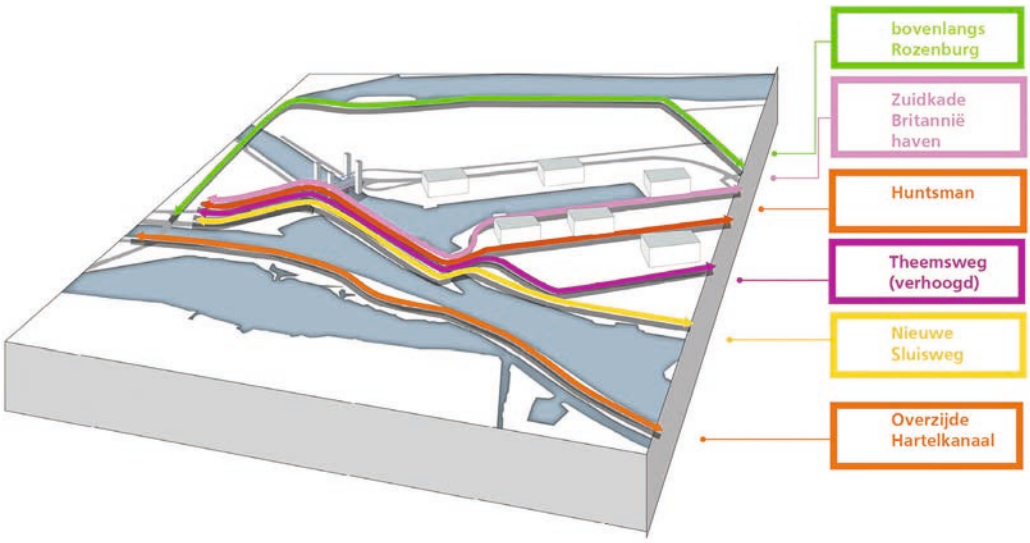
De procesmaatregelen kunnen worden onderscheiden in maatregelen die:
- Het verkeer over en onder de brug door meer in de tijd verspreiden en dus de kans op samenvallen van de pieken voor zowel spoorverkeer als scheepvaart vermindert, waarbij ook zal worden gekeken naar de voorrangsregeling (gebaseerd op “gewoonterecht”) voor scheepvaart.
- De kans op onnodige verlenging van de brugopeningen minimaliseren waardoor de brug meer voor het treinverkeer beschikbaar is.
- Het gebruik van de brug in uren met krapte optimaliseren waardoor de brug het meest efficiënt gebruikt wordt.

Oplossingsrichting 2. Opheffen zeescheepvaart (vaste brug)
De oplossingsrichting ‘vaste brug’ heeft als uitgangspunt dat het zeescheepvaartverkeer niet meer onder de brug door hoeft te gaan. Het gevolg hiervan is dat de brug niet meer open hoeft voor het zeescheepvaartverkeer en dat dus volstaan kan worden met een vaste brug. Dit leidt tot maximale capaciteit voor het spoorverkeer op de brug. Consequentie van dit alternatief is wel dat de bedrijven aan de Brittanniëhaven afgesloten worden van zeescheepvaart.

Oplossingsrichting 3. Verleggen spoorlijn
Bij het derde cluster oplossingsrichtingen wordt de Havenspoorlijn verlegd met als doel, dat de kruising tussen het spoorverkeer en de zeescheepvaart naar de Brittannië-haven wordt vermeden.
Een nieuw spoortracé moet globaal voldoen aan de functionele eisen voor de vrije baan die ook gelden voor de huidige Havenspoorlijn, namelijk:
- Volwaardig dubbelsporig tracé.
- Goederentreinen moeten 80 km/uur kunnen rijden. Het tracé moet civiel-technisch geschikt zijn voor 100 km/uur.
- Geen overige restricties of beperkingen ten aanzien van het vervoer, bijvoorbeeld als gevolg van hellingen.
- Voorzien van beveiliging ERTMS level 1.
- Voorzien van bovenleiding van 25kV.

Met een nieuw tracé kan de groei van het spoorverkeer en scheepvaartverkeer op de lange termijn worden gefaciliteerd doordat het knelpunt van de brug wordt verwijderd. Zeescheepvaart en spoor worden gescheiden en kunnen elkaar niet meer hinderen. Dit is gunstig voor de robuustheid van het systeem. Een nieuw tracé biedt tevens de mogelijkheid om een grotere afstand aan te brengen tussen de sporen, wat de veiligheid verbetert.

In de verschillende studies en brainstormsessies zijn meerdere tracés naar voren gekomen, te weten:
- Bovenlangs Rozenburg.
- Zuidzijde Brittanniëhaven.
- Huntsman.
- Theemsweg.
- Nieuw Sluisweg.
- Overzijde Hartelkanaal.



Afbeelding 9 Verschillende spoortracés

Opties bij Verleggen spoorlijn
Bij de bovengenoemde spoortracés zijn er twee opties denkbaar die mogelijk een kostenbesparing opleveren, namelijk de optie 'verwijderen Calandbrug' en de optie 'verwijderen Rozenburgsesluis' (alleen bij tracés over de Rozenburgsesluis). Om echt alle mogelijke oplossingsrichtingen in beeld te hebben zijn beide nader beschouwd.

a. Optie verwijderen Calandbrug
Kenmerk van alle alternatieven voor de verlegging van de spoorlijn is, dat het spoor geen gebruik meer maakt van de bestaande Calandbrug en dat deze alleen nog maar gebruikt wordt door het wegverkeer en het langzaam verkeer. Een extra mogelijkheid bij een verlegging van de spoorlijn is dat ook de bestaande Calandbrug wordt verwijderd. Hierdoor kunnen renovatiekosten worden uitgespaard. Wel is er een alternatief nodig voor het wegverkeer en langzaam verkeer dat in de huidige situatie gebruikmaakt van de brug. Door de Thomassentunnel mag geen verkeer met gevaarlijke stoffen en verkeer met een te hoge lading. Ook is het een Calamiteitenroute. Daar moet een alternatieve route voor komen, evenals voor lokaal verkeer.

b. Optie verwijderen Rozenburgsesluis
De optie 'verwijderen Rozenburgsesluis' kan onderdeel zijn van een alternatief waarbij de spoorlijn verlegd wordt indien het nieuwe tracé uitgaat van het (ongelijkvloers) kruisen van de Rozenburgsesluis. Voor de capaciteit van het spoor heeft deze optie geen impact, maar het verwijderen van de Rozenburgsesluis heeft wel gevolgen voor het scheepvaartverkeer van en naar de Seinehaven en het Hartelkanaal.

5.3.2 Beoordeling van de oplossingsrichtingen
De oplossingsrichtingen zijn beoordeeld op (on)overkomelijke belemmeringen. Voor deze analyse is gebruikgemaakt van de navolgende systematiek:
- Doelen. Beantwoordt het alternatief aan de gestelde doelen, te weten:
  - Het alternatief moet een levensduur hebben van 50 tot 100 jaar.
  - Het alternatief moet zoveel mogelijk de benodigde spoorcapaciteit realiseren om de voorziene groei van het spoorgoederenvervoer te faciliteren en daarmee het capaciteitsknelpunt op te lossen / te voorkomen.
- Haalbaarheid. Is de oplossing redelijkerwijs te realiseren, zowel op het gebied van techniek, milieu (waaronder geluid), omgeving, logistiek en fysiek als financieel? Een alternatief wordt meegenomen indien de kosten ervan redelijk worden geacht ten opzichte van de doelen die worden nagestreefd.

Hierna wordt de beoordeling van de oplossingsrichtingen nader toegelicht.

Beter Benutten
De oplossingsrichting 'Beter Benutten' wordt in de verkenning het 'nulplusalternatief' genoemd, aangezien het gaat om grootschalige renovatie van de brug (het nul-alternatief of referentiesituatie) inclusief extra beter benutten maatregelen. Deze beter-benutten-maatregelen richten zich op het optimaliseren van de kruising van de Calandbrug door zowel spoor- als scheepvaartverkeer. Bij het schrijven van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor dit planMER is, op basis van de toenmalige inzichten, geconcludeerd dat de kosten van dit alternatief beperkt zijn en dat ze opwegen tegen de na te streven doelen.

Het alternatief 'nulplus' op basis van de beter benutten maatregelen voldoet aan de gestelde criteria:
- Het is haalbaar.
- Het beantwoordt aan de doelen (levensduur van minimaal 50 jaar, vergroting capaciteit voor het spoorverkeer).

Het alternatief 'nulplus' zal als kansrijk alternatief verder uitgewerkt worden in de verkenning en is derhalve onderzocht in dit planMER.

Vaste brug
De vaste brug is een op zichzelf staand alternatief, waarbij de bestaande brug gerenoveerd en tegelijkertijd wordt vastgezet. De kosten van deze aanpassing zijn lager dan bij het nul-alternatief omdat de grootschalige aanpassingen aan het bewegingsmechaniek niet nodig zijn. Als gevolg van het vastzetten van de brug zal de spoorcapaciteit op de spoorbrug maximaal zijn.
Wel zal dit alternatief ertoe leiden dat de zeescheepvaart zal verdwijnen uit de Brittanniëhaven. Dat heeft consequenties voor de bedrijven in de Brittanniëhaven die afhankelijk zijn van zeescheepvaart. Voor deze bedrijven zal gekeken moeten worden naar de verplichting tot compensatie.

Bij het schrijven van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor dit planMER is, op basis van de toenmalige inzichten, geconcludeerd dat de hoogte van de kosten redelijk is in verhouding tot de doelen. Op basis van het voorgaande voldoet het alternatief 'vaste brug' aan de gestelde criteria:
- Het is haalbaar.
- Het beantwoordt aan de doelen (levensduur minimaal 50 jaar, vergroting capaciteit voor het spoorverkeer).

Het alternatief 'vaste brug' zal verder uitgewerkt worden in de verkenning en is derhalve onderzocht in dit planMER.

Verlegging spoorlijn
Elk van de beschreven alternatieven voor de verlegging van de spoorlijn zal beoordeeld worden op basis van de gestelde criteria.

Bovenlangs Rozenburg
Dit tracé-alternatief betreft een nieuw tracé dat ten noorden van Rozenburg komt te liggen. Bij dit tracé wordt het Calandkanaal ten noorden van Rozenburg gekruist. Hierdoor is nog steeds een beweegbare brug noodzakelijk waardoor de spoorcapaciteit gelijk blijft. Het tracé voldoet daarmee niet aan het doel om de capaciteit voor het treinverkeer te vergroten. Door de lange route rondom Rozenburg heen zullen de kosten erg hoog zijn. Daarnaast wordt dit tracé vanuit oogpunt van milieu en omgeving niet haalbaar geacht.

Het alternatief 'Bovenlangs Rozenburg' wordt *niet* verder uitgewerkt in de verkenning en is niet onderzocht in dit planMER.

Zuidzijde Brittanniëhaven
Dit tracé-alternatief betreft een nieuw tracé over de Zuidkade van de Brittanniëhaven. Dit tracé ligt vrij van het Calandkanaal waardoor de spoorcapaciteit optimaal is. Het tracé voldoet daarmee aan het doel om de capaciteit voor het spoorverkeer te vergroten. Op het gebied van milieu zijn op voorhand geen onoverkomelijke belemmeringen geïdentificeerd. Wel heeft dit alternatief een impact op een aantal bedrijven op de Zuidkade. Voor deze bedrijven zal gekeken moeten worden naar de verplichting tot compensatie. Bij

het schrijven van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor dit planMER werden de kosten, op basis van de toenmalige inzichten, dermate hoog geacht dat ze niet meer in verhouding staan tot de doelen, waardoor dit alternatief niet aan de criteria voldoet.

Het alternatief 'Zuidzijde Brittanniëhaven' wordt *niet* verder uitgewerkt in de verkenning en is niet onderzocht in dit planMER.

Huntsman
Dit tracé-alternatief betreft een nieuw tracé over het terrein van Huntsman. Dit tracé ligt vrij van het Calandkanaal waardoor de spoorcapaciteit optimaal is. Het tracé voldoet daarmee aan het doel om de capaciteit voor het spoorverkeer te vergroten. Op het gebied van milieu zijn op voorhand geen onoverkomelijke belemmeringen geïdentificeerd.

Wel heeft dit alternatief een impact op een aantal bedrijven op de Zuidkade. Het nieuwe tracé doorsnijdt een aantal kabels en leidingen die onderdeel vormen van het fabricageproces. Het tracé is korter dan het Theemswegtracé en dus zijn de bouwkosten in de basis lager dan van het Theemswegtracé. Vanwege de aanpassingen van de procesleidingen en overige (veiligheids)voorzieningen die mogelijk getroffen moeten worden, zullen desondanks de totale kosten hoger uitvallen dan bij het Theemswegtracé. Tijdens het schrijven van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau werden deze kosteninschattingen echter, op basis van de toenmalige inzichten, nog redelijk geacht ten opzichte van de na te streven doelen. Dit alternatief voldoet hiermee aan de gestelde criteria.

Het alternatief 'Huntsman' wordt verder uitgewerkt in de verkenning en is derhalve onderzocht in dit planMER.

Theemswegtracé
Dit tracé-alternatief betreft een nieuw tracé aan de zuidzijde van de Theemsweg. Dit tracé ligt vrij van het Calandkanaal waardoor de spoorcapaciteit optimaal is. Het tracé voldoet daarmee aan het doel om de capaciteit voor het spoorverkeer te vergroten.
In de vele studies voorafgaande van deze verkenning is dit tracé al onderzocht. Hierbij is naar voren gekomen, dat dit tracé haalbaar is. Op het gebied van milieu zijn geen onoverkomelijke belemmeringen geïdentificeerd. Bij het schrijven van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor dit planMER werden de kosten van dit alternatief redelijk geacht ten opzichte van de na te streven doelen.

Het alternatief 'Theemswegtracé' wordt verder uitgewerkt in de verkenning en is derhalve onderzocht in dit planMER.

Nieuwe Sluisweg
Dit tracé-alternatief betreft een nieuw tracé over de Nieuwe Sluisweg aan de noordzijde van het Hartelkanaal. Het tracé ligt vrij van het Calandkanaal waardoor de spoorcapaciteit optimaal is. De aansluiting van het tracé op de Havenspoorlijn ligt halverwege het spooremplacement Botlek. Daarmee kent dit tracé geen goede aansluiting op dit emplacement en een beperking in het gebruik ervan. Er is geen directe verbinding meer tussen het emplacement en het westelijk havengebied, waarmee een nieuw logistiek knelpunt wordt gecreëerd. Dit alternatief beantwoordt dan ook niet aan het doel om een toekomstvaste oplossing voor het treinverkeer te creëren.
Het tracé biedt een oplossing voor geluidshinder in Rozenbrug, maar introduceert wellicht overlast te Heenvliet en Geervliet. Op voorhand zijn echter geen onoverkomelijke milieuknelpunten geïdentificeerd. Het tracé is veel langer dan het Theemswegtracé en het vereist een kruising van de Seinehaven en een nieuwe kruising met de A15. Hierdoor zullen naar huidige inzichten de kosten erg hoog zijn in relatie tot de doelen waardoor dit alternatief niet aan de criteria voldoet.

Het alternatief 'Nieuwe Sluisweg' wordt *niet* verder uitgewerkt in de verkenning en is niet onderzocht in dit planMER.

Overzijde Hartelkanaal
Dit tracé-alternatief betreft een nieuw tracé over de Brielse Maasdijk aan de zuidzijde van het Hartelkanaal. Aan de oostzijde sluit dit tracé ver ten oosten van de aansluiting 15 aan op het bestaande tracé van de Havenspoorlijn. Dit spoortracé sluit niet goed aan op de emplacementen Botlek en Europoort waardoor er een nieuw logistiek knelpunt wordt geïntroduceerd voor het treinverkeer. Dit tracé beantwoordt dus niet aan het doel om een toekomstvaste oplossing te creëren.
Het tracé ligt vrij van het Calandkanaal waardoor de spoorcapaciteit optimaal is. Het tracé biedt een oplossing voor geluidshinder in Rozenbrug, maar introduceert meer overlast te Zwartewaal, Heenvliet en Geervliet dan de andere tracés. Het tracé is wel veel langer dan het Theemswegtracé en vereist een nieuwe kruising met de A15 en twee kruisingen met het Hartelkanaal. Hierdoor zijn de kosten niet meer in verhouding met de na te streven doelen waardoor dit alternatief niet aan de criteria voldoet.

Het alternatief ‘Overzijde Hartelkanaal’ wordt *niet* verder uitgewerkt in de verkenning en is niet onderzocht in dit planMER.

Optie verwijderen Calandbrug
De optie ‘verwijderen Calandbrug’ kan onderdeel zijn van een verlegging van de spoorlijn. Voor de (zee) scheepvaart verbetert de situatie, want de hinder van mogelijke storingen vervalt compleet. Echter voor de andere functies die de brug nu vervult, dient een redelijk alternatief te worden geboden. Dit betreft de functies: langzaam verkeer (fietsers en voetgangers), vervoer van gevaarlijke stoffen, lokaal en doorgaand wegverkeer. Met het verwijderen van de Calandbrug kunnen de kosten voor de renovatie van de brug voor een groot deel vermeden worden. Naar verwachting zullen de kosten van de aanpassing in dezelfde orde van grootte liggen als deze vermeden kosten. Daarmee voldoen beide alternatieven waarbij de spoorlijn wordt verlegd ook aan de criteria als daarnaast ook de Calandbrug wordt verwijderd.

Voor de alternatieven waarbij de spoorlijn wordt verlegd wordt de optie ‘verwijderen Calandbrug’ meegenomen in de verkenning. Deze optie wordt derhalve onderzocht in dit planMER. In dit planMER wordt overigens hierna de term variant ‘opheffen Calandbrug’ aangehouden.

Optie verwijderen Rozenburgsesluis
De optie ‘verwijderen Rozenburgsesluis’ kan onderdeel zijn van een verlegging van de spoorlijn indien deze verlegging uitgaat van het (ongelijkvloers) kruisen van de Rozenburgsesluis middels een pergolaconstructie. Dit geldt onder meer voor het Theemswegtracé en het Huntsmantracé. Met het verwijderen van de Rozenburgsesluis is deze pergolaconstructie niet meer nodig en kunnen de kosten voor de kruising worden vermeden. Als gevolg van het vervallen van de Rozenburgsesluis zal de scheepvaart van en naar de Seinehaven en het Hartelkanaal over aanzienlijk afstand moeten omvaren. Dit geldt voor zowel de binnenvaart als voor de (beperkte) zeescheepvaart. Op dit moment varen er circa 70 schepen per dag door de sluis, (35 per richting, cijfers 2010 en 2011). Er kan hier dus niet gesproken worden van een beperkte hinder voor de scheepvaart. Daarmee zal een verlegging van de spoorlijn, waarbij ook de Rozenburgsesluis verwijderd wordt, niet meer voldoen aan de criteria. Bovendien is uit nader onderzoek gebleken dat de verwachtte kostenbesparing ten gevolge van een eenvoudigere constructie voor een alternatief tracé ter plaatse van de Rozenburgsesluis beperkt is, zeker als de aanvullende kosten voor het (lokaal) verwijderen en dempen van de sluis in beschouwing worden genomen. Een dergelijke geringe en onzekere kostenbesparing weegt niet op tegen de functionaliteit die verloren gaat met het verwijderen van de Rozenburgsesluis.

De optie ‘verwijderen Rozenburgsesluis’ zal bij de alternatieven ‘verlegging spoorlijn’ in de verkenning niet worden meegenomen. Deze optie wordt derhalve niet onderzocht in dit planMER.

5.4 Alternatieven

Uit de mogelijke oplossingsrichtingen (zie paragraaf 4.3) is een selectie van alternatieven gemaakt. Er zijn vier alternatieven gedefinieerd die in dit planMER nader onderzocht zijn.

De volgende alternatieven zijn geselecteerd:
- Nulplusalternatief: grootschalige renovatie van de Calandbrug aangevuld met extra beter benutten maatregelen.
- Vaste brug.
- Verlegging spoorlijn: Theemswegtracé.
- Verlegging spoorlijn: Huntsmantracé (tussen Theemsweg en Zuidkade).

Bovenstaande alternatieven worden in het planMER getoetst aan de referentiesituatie. De referentiesituatie is gelijk aan het 'nul-alternatief' (zie ook paragraaf 4.3). Het nul-alternatief gaat uit van grootschalige renovatie van de Calandbrug.

De vier alternatieven zijn in de volgende paragrafen nader uitgewerkt in tekst en beeld. Voorafgaand hieraan wordt het nul-alternatief, zijnde de referentiesituatie, beschreven. Op Afbeelding 10 zijn de alternatieven op een kaart van het studiegebied weergegeven.

5.4.1 Nul-alternatief én referentiesituatie: Grootschalige renovatie brug

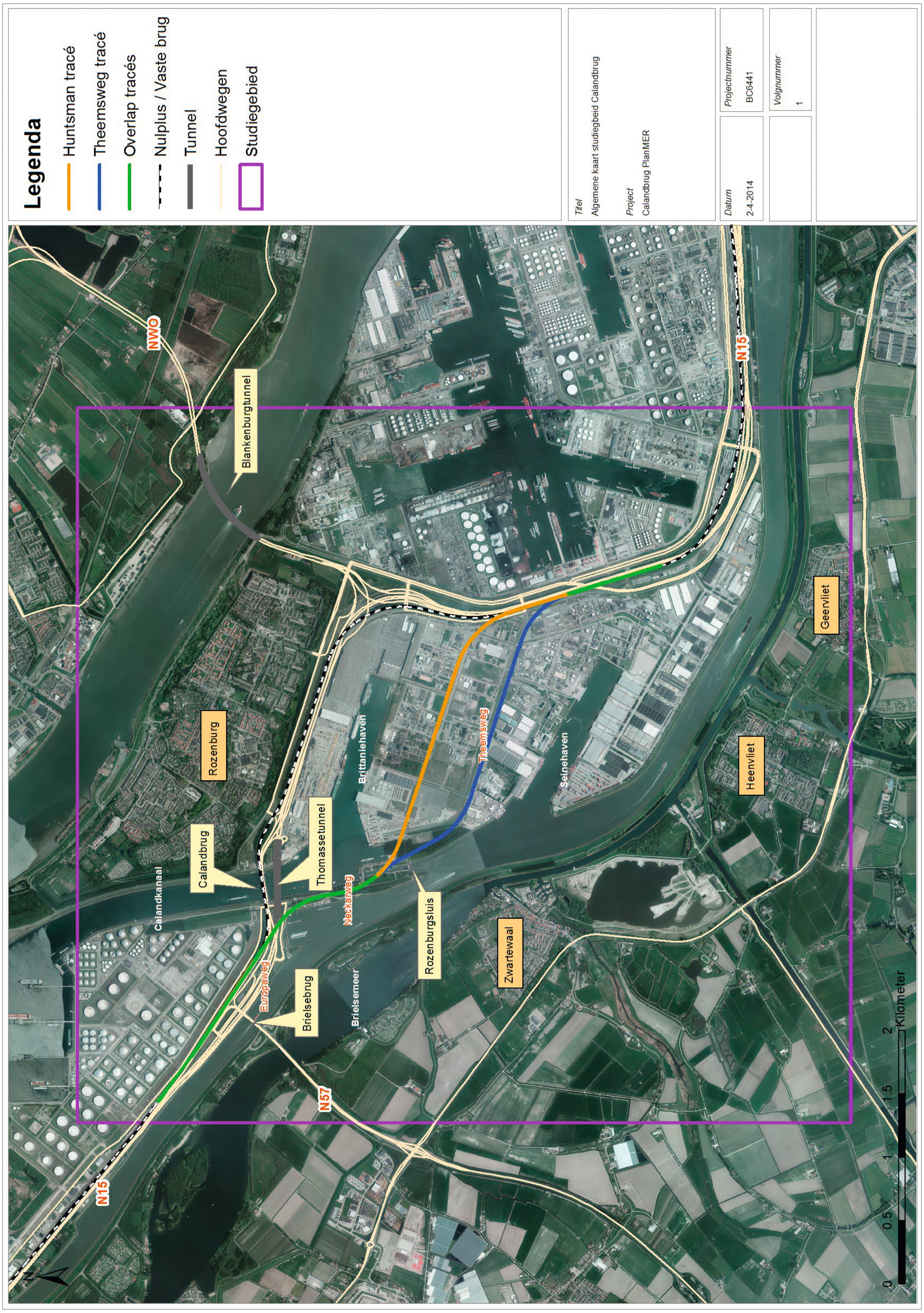
Het nul-alternatief gaat uit van grootschalige renovatie van de brug, waarbij de huidige beweegbare Calandbrug wordt gehandhaafd. Met het nul-alternatief wordt de situatie van een beleidsarm scenario beschreven. Een situatie die ontstaat wanneer alleen met de ontwikkelingen in de referentiesituatie en de reeds genomen besluiten rekening wordt gehouden. Hierdoor vormt het nul-alternatief de referentiesituatie waartegen de alternatieven worden afgewogen. In dit planMER wordt hierna de term referentiesituatie aangehouden.

Renovatie Calandbrug
In 2020 is de technische levensduur van veel onderdelen van de brug ten einde. Om de levensduur te verlengen met minimaal 50 jaar en het huidige verkeer ter plaatse van de Calandbrug te handhaven, is grootschalig onderhoud noodzakelijk.

De volgende werkzaamheden zijn nodig:
- Renovatie van de heftorens.
- Aanbrengen van de liften in de heftorens (ARBO-regelgeving).
- Vervanging van het remmingwerk.
- Vervanging van de haalkabels in de heftorens.
- Vervanging van het bewegingswerk, inclusief de elektromotoren bovenin de heftorens.
- Vervanging van de bovenbouw (staalconstructie en brugdekken, zowel vast als beweegbaar deel).
- Het stralen van de brug, inclusief het auto- en rijwielgedeelte.
- Vervanging slagboominstallaties en matrixborden.

Quick-win maatregelen Beter Benutten
Vanuit het project Beter Benutten worden verschillende quick-win maatregelen getroffen. Dit zijn alle mogelijke en effectieve maatregelen die de betrokken partijen (Havenbedrijf Rotterdam, ProRail, Keyrail en Rijkswaterstaat) zelf kunnen nemen om de brugopeningstijd technisch en in de praktijk te verkorten. Deze maatregelen maken ook onderdeel uit van de referentiesituatie.

De volgende quick win maatregelen maken onderdeel uit van de referentiesituatie:
- Sporen blokkeren door brugwachter verbeteren.
- Volgorde afsluitbomen optimaliseren.
- Retardeerhoogte brugdek beperken.
- Kwartaaloverleg tussen operators instellen.
- Informatietool INCA voor voorspelling brugopeningstijd.
- Betrouwbare voorspelling brugopeningstijd.
- Betere planning treinverkeer op basis van brugopeningstijd.



Afbeelding 10 Alternatieven op kaart

In de referentiesituatie kan, mede door een toenemend aantal brugopeningen, de ambitie om in de toekomst de capaciteit naar 10 treinen per uur per richting op de Havenspoorlijnte te realiseren (na oplossing van de overige knelpunten) niet verwezenlijkt worden.

5.4.2 Nulplusalternatief: grootschalige renovatie van de Calandbrug aangevuld met extra Beter Benutten maatregelen

Het nulplusalternatief omvat naast grootschalig onderhoud van de brug en aanvullend op de reeds getroffen quick-winmaatregelen binnen Beter Benutten, (proces)maatregelen die er op zijn gericht om de bestaande infrastructuur beter te benutten. In het nulplusalternatief zijn de volgende twee aanvullende Beter Benutten maatregelen uitgewerkt:

- Venstertijden zeescheepvaart.
- Stimuleren van (beter) spreiden van treinverkeer.

Niet meegenomen Beter Benutten maatregelen

Naast de maatregelen die worden uitgewerkt in het nulplusalternatief zijn er meer maatregelen overwogen, maar niet meegenomen. De maatregelen die niet zijn meegenomen zijn hieronder genoemd. De voornaamste reden voor het niet meenemen van deze maatregelen is dat (een deel van) de maatregel al onderdeel uit maakt van een quick win maatregel, en dat het effect van de maatregelen bovenop de lopende inspanningen beperkt of nihil zal zijn.

- Het verbeteren van de betrouwbaarheid van aankomsttijden van zeeschepen bij de Calandbrug
- Optimaliseren aankomsttijden van treinen bij de Calandbrug
- Optimaliseren dienstplanning treinverkeer op basis van scheepvaartbewegingen.
- Inzet van goederentreinen op maximale lengte.
- Niet laten rijden van losse locomotieven gedurende de piekuren.

De maatregelen 'venstertijden zeescheepvaart' en 'stimuleren spreiden treinverkeer' zijn verder uitgewerkt omdat ze het grootste potentieel effect hebben.

Venstertijden zeescheepvaart

Geconstateerd is dat het knelpunt ter plaatse van de Calandbrug in essentie wordt gevormd doordat het treinverkeer en de zeescheepvaart elkaar hier in de weg zitten. De maatregel 'venstertijden zeescheepvaart' is er op gericht om het verkeer over en door de brug zodanig in de tijd te spreiden dat de zeescheepvaart en het treinverkeer elkaar minimaal hinderen. De voorrangsregeling voor de zeescheepvaart (gebaseerd op "gewoonterecht") wordt beperkt tot een aantal tijdsvensters. Buiten deze vensters wordt de Calandbrug niet geopend, behalve wanneer dat vanuit veiligheidsperspectief noodzakelijk is. Dit zal leiden tot een clustering van de zeescheepvaartbewegingen door het Calandkanaal. Gemiddeld is er in 2030 behoefte aan veertien brugopeningen per dag. Dat betekent dat er ook dagen zijn waarin er vraag is naar meer dan veertien openingen. Daarom wordt rekening gehouden met achttien brugopeningen per dag.

Lange aaneengesloten brugopeningen voor het weg- en langzaam verkeer dienen voorkomen te worden, zeker in de ochtend- en avondspits. Om te voorkomen dat er aan weerszijden van de brug extra buffercapaciteit nodig is om treinen te kunnen laten wachten, zal de periode dat de brug niet beschikbaar is voor het treinverkeer ook moeten worden beperkt. Daarom worden de tijdvensters elk uur opgedeeld in slots voor de zeescheepvaart en slots voor het langzaam-, weg en treinverkeer.
De tijdvensters worden ingezet rond de spitstijden van de zeescheepvaart, omdat die een duidelijker piek kennen dan het treinverkeer en om de wachttijden van de zeeschepen zoveel mogelijk te beperken. Om de wachttijden acceptabel te houden zijn daarnaast twee vensters tussen de spitsen gedacht.
Buiten de vensters moeten uitgaande schepen aan de kade in de Brittanniëhaven wachten. Binnenkomende schepen moeten op zee (op de ankergebieden bijvoorbeeld) wachten totdat ze passend in het venster binnen kunnen komen.

Stimuleren van (beter) spreiden van treinverkeer
In de referentiesituatie is sprake van een capaciteitsknelpunt bij de Calandbrug wat tot uiting komt in 26 overbelaste uren per week in het gemiddelde groeiscenario (GG) en 45 overbelaste uren per week in het hoge groeiscenario (HV). In dat geval zullen treinen eerder of later moeten rijden dan gewenst. Als gevolg van dit verschuiven en de hogere kosten voor de operators kan er vraaguitval optreden voor het spoor; er treedt een verschuiving op naar wegvervoer en/of binnenvaart of zelfs naar een andere haven. Dit levert welvaartsverlies op dat kan worden berekend aan de hand van de tijdkosten die gemoeid gaan met de verschuiving.

Bij deze maatregel wordt financiële compensatie (bijvoorbeeld een variabele gebruiksvergoeding[31] of een andere vorm van subsidiering vanuit het ministerie) geïntroduceerd met lagere kosten voor vervoerders in de rustige uren. De financiële compensatie is afhankelijk van het groeiscenario van het treinverkeer.

De korting kan worden gezien als een vergoeding voor inefficiëntie die ontstaat door het rijden volgens een ander schema dan gewenst. De financiële compensatie zal de extra kosten voor vervoerders compenseren, waardoor er een minder grote vraaguitval voor het spoor optreedt. Door een betere spreiding in de tijd zal de beschikbare spoorcapaciteit beter worden benut. De maatregel heeft geen effect op de scheepvaart, omdat de voorrangsregel voor de zeescheepvaart (gebaseerd op "gewoonterecht") van kracht blijft.

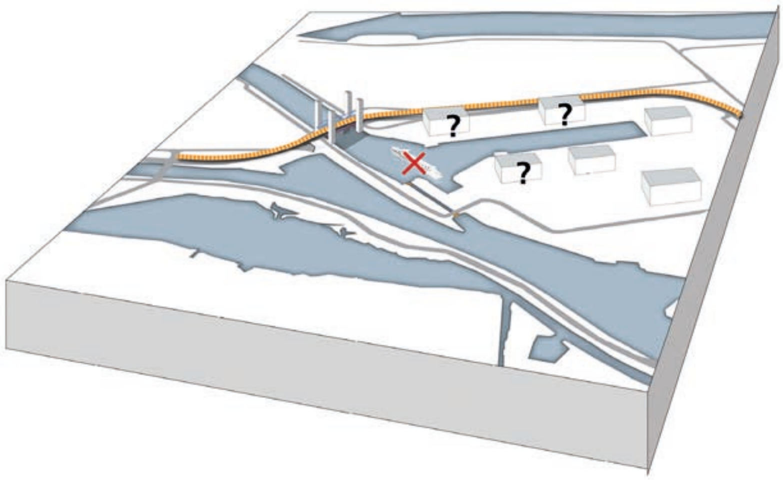
De operationele capaciteit voor het treinverkeer is bij genoemde maatregelen gelijk aan de referentiesituatie (8 treinen per uur per richting exclusief brugopeningen). Wel is er sprake van een betere benutting van de beschikbare capaciteit. Als gevolg van de venstertijden worden de brugopeningen beter voorspelbaar. Met het nulplusalternatief kan de ambitie om in de toekomst de capaciteit naar 10 treinen per uur per richting op de Havenspoorlijn te realiseren (na oplossing van de overige knelpunten) niet verwezenlijkt worden.

De verwachting is dat een beperkt deel van de treinen gevoelig zal zijn voor een financiële vergoeding in de daluren. Deze maatregel heeft alleen invloed op de treinvertraging en de treinuitval. De gemiddelde vertraging ten opzichte van de referentie neemt met 10% tot 19% af en het aantal uitgevallen treinen is 16% tot 20% lager dan in de referentiesituatie.

De belangrijkste resultaten van de maatregel venstertijden zeescheepvaart zijn dat de vertraging ten gevolge van de Calandbrug wegvalt (betere betrouwbaarheid / voorspelbaarheid van de brugopeningen) en er iets meer capaciteit ontstaat. De treinuitval in het gemiddelde groeiscenario neemt nog wel af, maar blijft in het hoge groeiscenario gelijk.
Opvallend is dat het aantal overbelaste uren op de brug ten gevolge van deze maatregel toeneemt bij het gemiddelde groeiscenario en afneemt bij het hoge groeiscenario. Dat komt doordat de uren binnen de vensters van de scheepvaart in het gemiddelde groeiscenario niet allemaal overbelast zijn en deze uren in het hoge groeiscenario wel (grotendeels) overbelast zijn.

5.4.3 Vaste brug
Dit alternatief omvat het renoveren van de Calandbrug en deze aan te passen tot een vaste brug. Daarmee kan het trein- en wegverkeer ongehinderd het Calandkanaal kruisen, en wordt (een belangrijk deel van) de zeescheepvaart, afhankelijk van de doorvaarthoogte, van de Brittanniëhaven afgesloten. Hierdoor kan een aantal bedrijven in de Brittanniëhaven hun activiteiten niet of minder goed uitvoeren. Een (deel) van de bedrijven zal dan een tegemoetkoming kunnen krijgen voor de geleden schade of mogelijk verplaatst worden naar elders.
Met dit alternatief kan de ambitie om in de toekomst naar 10 treinen per uur per richting op de Havenspoorlijn (na oplossing van de overige knelpunten) verwezenlijkt worden.
In dit alternatief is er geen sprake van overbelaste uren, vertraging voor treinen en treinuitval.

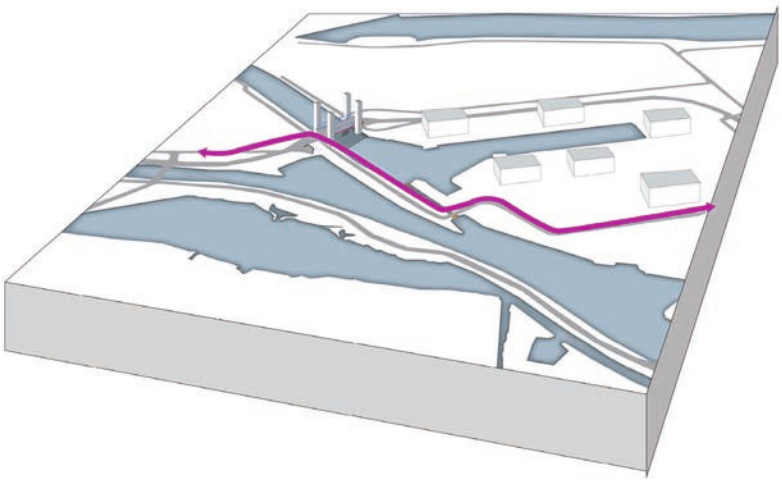
31 Een variabele gebruiksvergoeding is op dit moment, binnen de huidige wetgeving, niet mogelijk.



Afbeelding 11 Visualisatie van het alternatief vaste brug

5.4.4 Alternatief Verlegging spoorlijn: Theemswegtracé

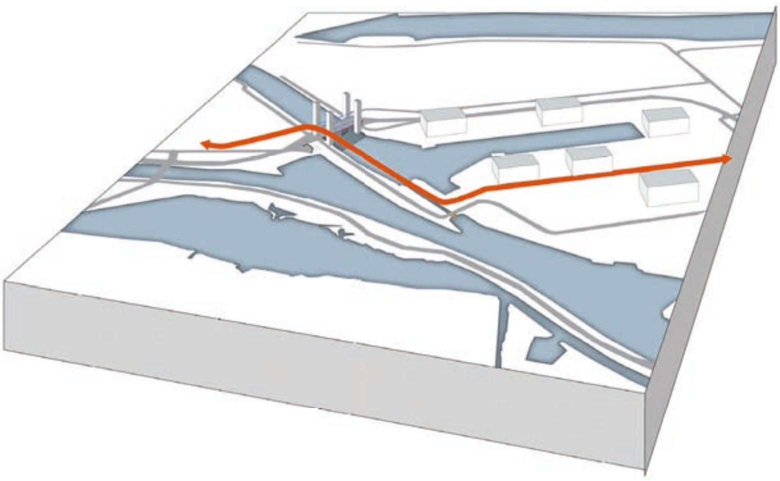
Eén van de alternatieven betreft het omleiden van de spoorlijn op de Calandbrug via een andere route langs de Theemsweg, zodat een spoorbrug over het Calandkanaal niet meer nodig is.
Het Theemswegtracé loopt parallel langs de Theemsweg van oost naar west, vanaf de Merseyweg tot aan de Moezelweg. Het tracé ligt voor een groot deel van het traject op een verhoogd spoorviaduct, omdat kruisingen (met wegen, de kabels en leidingenstrook en de Rozenburgsesluis) ongelijkvloers moeten worden. De verhoogde ligging heeft ook tot doel om tonnagebeperkingen te voorkomen, een tracé op maaiveld zou meer ongewenste hellingen introduceren.
Het Theemswegtracé biedt een oplossing voor de knelpunten op de lange termijn. Met een alternatief tracé kan de groei van het spoorverkeer en scheepvaartverkeer op de lange termijn worden opgevangen. De capaciteit van het spoorverkeer neemt toe, tot 8 treinen per uur per richting. Met het alternatief Theemswegtracé kan de ambitie om in de toekomst naar 10 treinen per uur per richting op de Havenspoorlijn te gaan (na oplossing van de overige knelpunten) verwezenlijkt worden.
Bij dit alternatief is er geen sprake van overbelaste uren, vertraging voor treinen en treinuitval.
Zeescheepvaart en spoor worden gescheiden en kunnen elkaar niet meer hinderen. Dit is gunstig voor de robuustheid van het systeem.



Afbeelding 12 Indicatieve ligging van het Theemswegtracé

5.4.5 Alternatief Verlegging spoorlijn: Huntsmantracé

In de afgelopen periode is een tracé vanaf de Merseyweg over het bedrijventerrein tussen de Zuidkade van de Brittanniëhaven en de Theemsweg naar de Rozenburgsesluis en Neckarweg als alternatief naar voren gekomen. Het Huntsmantracé biedt een oplossing voor de knelpunten op de lange termijn. Met een alternatief tracé kan de groei van het spoorverkeer en scheepvaartverkeer op de lange termijn worden opgevangen. Zeescheepvaart en spoor worden gescheiden en kunnen elkaar niet meer hinderen.
De capaciteit van het spoorverkeer neemt toe, tot 8 treinen per uur per richting. Met het alternatief Huntsmantracé kan de ambitie om in de toekomst naar 10 treinen per uur per richting op de Havenspoorlijn te gaan (na oplossing van de overige knelpunten) verwezenlijkt worden.
Bij dit alternatief is er geen sprake van overbelaste uren, vertraging voor treinen en treinuitval. Het tracé ligt voor een groot deel van het traject op een verhoogd spoorviaduct, omdat kruisingen (met wegen, de kabels en leidingenstrook en de Rozenburgsesluis) ongelijkvloers moeten worden. De verhoogde ligging heeft ook tot doel om tonnagebeperkingen te voorkomen, een tracé op maaiveld zou meer ongewenste hellingen introduceren.



Afbeelding 13 Indicatieve ligging van het Huntsmantracé

5.4.6 Variant: opheffen Calandbrug

Bij het realiseren van een alternatief tracé vervalt de functie van de brug voor het spoorverkeer. De huidige Calandbrug heeft echter meer functies dan alleen voor spoorverkeer. Het gaat om het (vracht)autoverkeer van en naar Rozenburg en (vracht)autoverkeer dat vanaf de N57 in de richting van Rotterdam gaat, het vervoer van gevaarlijke stoffen en/of hoge lading, het lokale langzame verkeer, de calamiteitenroute en het alternatief bij onderhoudswerkzaamheden en als extra capaciteit voor de A15-corridor (Thomassentunnel en Calandbrug). Wanneer gekozen wordt voor het verleggen van het spoortracé, dan kan óf de brug behouden worden voor de andere functies óf de brug verwijderd worden.

Voor de variant 'opheffen Calandbrug' is de randvoorwaarde dat aan de hierboven genoemde functionaliteiten voor het wegverkeer, recht moet worden gedaan. Hiertoe is in het kader van het planMER een verkeersstudie op hoofdlijnen uitgevoerd.
Uit deze studie blijkt dat het doorgaande en lokale (vracht)autoverkeer, dat normaliter over de Calandbrug gaat, zich in geval van opheffen Calandbrug deels verplaatst naar de Thomassentunnel en deels naar de Theemsweg. Wanneer de Calandbrug wordt opgeheven, stijgt de etmaalintensiteit in de tunnel van 107.000 tot 121.000. Op de Theemsweg is een stijging te zien van 8.000 naar 11.000 voertuigen per dag. Verder neemt een deel van het verkeer dat oorspronkelijk via de N57 naar de A15 reed, dan de route via de N218 Groene Kruisweg naar de A15. Ook is er een minimale toename te zien op de A15 tussen Rozenburg en Rotterdam. De verschuivingen leiden op een aantal kruispunten tot knelpunten als gevolg van hogere intensiteiten.

De knelpunten kunnen aan de hand van verkeerskundige maatregelen worden weggenomen. In dit plan-MER is het uitgangspunt dat deze maatregelen onderdeel uitmaken van de variant. De maatregelen zijn hieronder beschreven (zie 'verkeersmaatregelen bij opheffen Calandbrug').

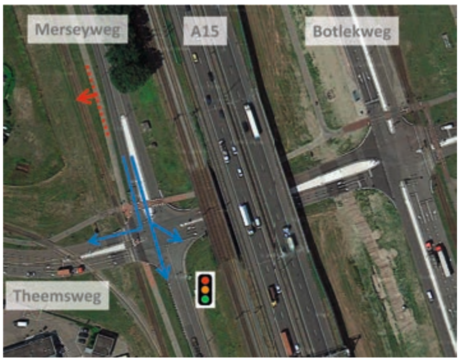
De verkeersstudie laat ook zien dat bij calamiteiten in de Thomassentunnel het wegverkeer kan worden omgeleid over de Theemsweg en Rozenburgsesluis. Ook kan er in de Thomassentunnel bij calamiteiten in Rozenburg een rijstrook worden afgesloten voor het verkeer ten behoeve van de bereikbaarheid door hulpdiensten. De route voor vrachtwagens die gevaarlijke stoffen en/of hoge lading vervoeren, kan worden omgeleid via de Theemsweg en Rozenburgsesluis. Hierbij is er wel een aantal locaties die mogelijk een te beperkte hoogte hebben. Dit zal bij een mogelijke uitwerking van deze variant nader moeten worden onderzocht.
Voor het lokale langzame verkeer (fiets- en wandelverbindingen tussen Rozenburg en Brielle) wordt in deze variant rekening gehouden met de aanleg van een nieuw te realiseren beweegbare brug, speciaal voor langzaam verkeer, op dezelfde locatie als de huidige Calandbrug.

Verkeersmaatregelen bij opheffen Calandbrug
Als gevolg van het opheffen van de Calandbrug ontstaat een toename van verkeer op een aantal wegen. Deze toename leidt tot te lange wachttijden bij verkeerslichten of te hoge belasting van een aantal kruispunten. Dit geldt voor (zie ook Afbeelding 14):
1. Kruispunt Theemsweg – Merseyweg.
2. Kruispunt Botlekweg – Trentweg.
3. Kruispunt Botlekweg – Droespolderweg.
4. Aansluiting N15-N57.

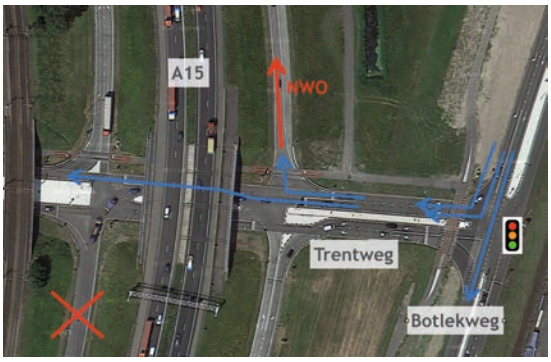


Afbeelding 14 Locaties knelpunten als gevolg van opheffen Calandbrug

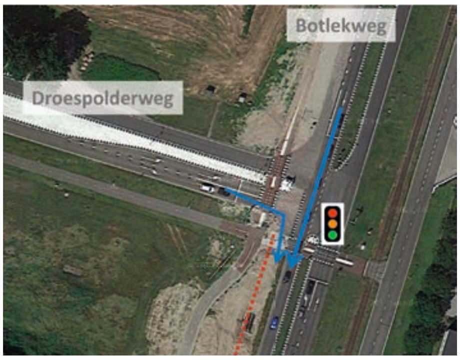
Hieronder zijn de voorgestelde verkeersmaatregelen gevisualiseerd.



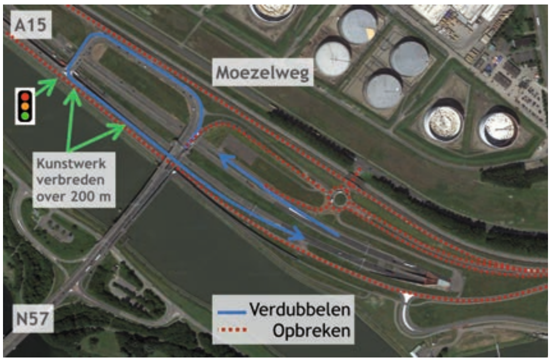
1 *Extra opstelstroken Merseyweg*



2 *Verdubbeling rechtsaffer vanuit Rozenburg. Op Trentweg rechter rijstrook toekomstige toerit NWO*



3 *Verdubbelen Botlekweg, rechtsaf vanaf Droespolderweg en doorgaand op Botlekweg gelijktijdig groen licht geven*



4 *Verbinding tussen N57 en A15 Thomassentunnel in beide richtingen volledig dubbelstrooks*

6 Milieueffecten

6.1 Geluid

6.1.1 Onderzoeksopzet

Beoordelingskader
De effecten op het aspect geluid zijn in beeld gebracht aan de hand van de volgende criteria:
- Wijzigingen in het aantal ernstig gehinderden.
- Wijzigingen in het geluidbelast oppervlak buiten het stedelijk gebied.

Aangezien er voor geluid wettelijke grenswaarden gelden, vindt een toetsing aan de regelgeving en grenswaarden plaats. Maatregelen die nodig zijn om aan deze regelgeving en grenswaarden te voldoen, hebben weer consequenties voor andere beoordelingsaspecten zoals barrièrewerking, landschap. Het gaat hier om voorzieningen zoals geluidsschermen en geluidwallen.

Tabel 7 Onderliggers beoordelingskader geluid

Aspect	Criterium	Wijze van beoordelen	Methode	Eenheid
Geluidhinder mensen	aantal ernstig geluidgehinderden	aantal mensen dat hinder ondervindt door spoor en als gevolg van cumulatie	kwantitatief op basis van dosis-effectrelaties	aantal ernstig gehinderden
Geluidbelast oppervlak	belast oppervlak buiten stedelijk gebied	akoestisch ruimtebeslag	kwantitatief	aantal hectaren

In dit planMER worden de effecten van de alternatieven beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Op basis van de onderzoeksresultaten is nagegaan welke toe- of afname plaatsvindt ten opzichte van de referentiesituatie.

Beoordelingskader geluid

Score	Betekenis*
++	zeer positief effect verbetering met oplossing van een knelpunt tot gevolg
+	positief effect verbetering zonder oplossing van een knelpunt tot gevolg
0/+	gering positief effect geringe verbetering
0	neutraal effect geen effect
0/-	gering negatief effect geringe verslechtering
-	negatief effect verslechtering zonder knelpunt tot gevolg
--	zeer negatief effect verslechtering met knelpunt tot gevolg

toelichting *:
- Een knelpunt kan inhouden de overschrijding van een wettelijke norm of invulling van een concreet beleidsvoornemen buiten het initiatief om.
- Een gering negatief effect kan optreden bij zowel een beperkt effect op een situatie met een hoge waarde, als wel bij een groot effect op een situatie met weinig waarde. De waardering wordt beoordeeld op basis van 'expert judgement'.

Bij het bepalen van de effectscores worden de percentages uit Tabel 8 gehanteerd. Bij het scoren van ernstig gehinderden worden aan een geluidbelasting vanaf 40 dB L_{den} blootgestelde personen meegerekend. Wijziging van geluidbelast oppervlak wordt bepaald voor gebieden buiten stedelijk gebied, dus exclusief bestaande woongebieden en industriegebieden, met een geluidbelasting hoger dan 40 dB L_{den}.

Tabel 8 Toelichting op score voor de effectbeoordeling

Effecten geluidbron/ scores toelichting	--	-	-/0	0	0/+	+	++
Wijziging aantal ernstig gehinderden >40 dB t.o.v. referentie	toename ≥ 15%	toename 15-5%	toename 5-1%	toename of afname < 1%	afname 1-5%	afname 5-15%	afname ≥ 15%
Wijziging geluidbelast oppervlak >40 dB t.o.v. referentie	toename ≥ 25%	toename 25-10%	toename 10-1%	toename of afname < 1%	afname 1-10%	afname 10-25%	afname ≥ 25%

Toelichting per beoordelingscriterium

Aantal geluidgehinderden
Op basis van de (gecumuleerde) geluidbelasting L_{den} op de gevels van geluidgevoelige objecten is het aantal (ernstig) geluidgehinderden bepaald. De relatie tussen de hoogte van de geluidbelasting L_{den} en de kans op hinder is ontleend aan het rapport '*Position Paper (EU 20-02-2002) on dose response relationships between transportation noise and annoyance*'. Daarbij is uitgegaan van 2,2 bewoners per woning zoals is vermeld in art. 6 van de Regeling geluid milieubeheer. Het aantal ernstig gehinderden is bepaald vanaf 40 dB L_{den} op de meest belaste gevel, op een waarneemhoogte van 4,5 m.

Maatregelen in het kader van de Wet milieubeheer
Ten aanzien van de juridische haalbaarheid is van belang om in beeld te brengen of met de voorgenomen activiteit voldaan kan worden aan de regelgeving en grenswaarden uit de Wet milieubeheer (Wm).
Het doel van de wettelijke toets is:
- Is de voorgenomen activiteit juridisch haalbaar?
- Welke geluidreducerende maatregelen zijn nodig om aan de Wm te voldoen?

Voor dit planMER is beoordeeld of met het voornemen voldaan kan worden aan de grondslag 'voldoen aan grenswaarden'. Daartoe is een toets aan de grenswaarden uitgevoerd en bij overschrijding zijn de maatregelen bepaald die nodig zijn om aan deze grenswaarden te voldoen.
Deze geluidbeperkende maatregelen zijn weer van invloed op de scores voor geluid. Een geluidsscherm zal immers invloed hebben op het aantal geluidgehinderden. Ook voor de scores van andere beoordelingscriteria is het van belang om deze maatregelen te kennen. Het gaat hier met name om afschermende voorzieningen die invloed hebben op de stedenbouwkundige en landschappelijke inpasbaarheid van het voornemen en om de kosten van die afschermende voorzieningen.
In verband met het bovenstaande zijn voor de onderscheiden alternatieven eerst de benodigde en doelmatige geluidbeperkende maatregelen in beeld gebracht. Vervolgens zijn, rekening houdend met deze maatregelen, de effecten gekwantificeerd.

Rekening houden met geluid van andere bronnen
Men spreekt van cumulatie van geluid als de blootgestelden aan het spoorweglawaai ook in de invloedssfeer liggen van andere grote geluidbronnen zoals industriegebieden, rijkswegen en scheepvaart. Voor die locaties wordt het totale effect beschouwd. Bij cumulatie wordt rekening gehouden met de verschillen in hinderlijkheid tussen verschillende geluidtypen. Zo is uit onderzoek gebleken dat de (dosiseffect-) relatie tussen geluidbelasting en geluidhinder verschilt voor de volgende geluidtypen; wegverkeerslawaai, industrielawaai, luchtvaartlawaai en railverkeerslawaai. Dit betekent dat bij eenzelfde geluidbelasting het ene type geluid als hinderlijker wordt ervaren dan een ander type geluid.

De cumulatie wordt in dit rapport kwantitatief beschreven op de volgende aspecten:
- Waar bevinden zich de relevante andere geluidbronnen waarmee cumulatie mogelijk plaatsvindt?
- Welke bronnen zijn naar verwachting dominant in het gebied waardoor het geluid van de ene bron in bepaalde mate wordt gecamoufleerd door het geluid van de andere bron?

Cumulatie geeft inzicht in de verhouding tussen het geluid afkomstig van het spoor en van andere bronnen. Daarnaast kan bij de afweging van maatregelen rekening worden gehouden met cumulatie van het geluid, indien de woning of ander geluidgevoelig object ook een relevante geluidsbelasting ondervindt van één of meer andere – in het Besluit geluid milieubeheer aangewezen – bronnen dan de spoorweg.

Geluidbelasting vanwege schepen
Voor scheepvaartlawaai is geen dosis-effectrelatie bekend. Het betreft geen zoneplichtige geluidbron waarvoor in de Wet geluidhinder een rekenmethode beschikbaar is om de geluidbelastingen door verschillende geluidbronnen te cumuleren.

Om de geluidbelastingen van het scheepvaartlawaai toch te kunnen cumuleren, is een bandbreedte toegepast. Op basis van de karakteristieken van scheepvaartlawaai kan worden verondersteld dat dit geluid wat hinderlijkheid betreft, ligt tussen wegverkeerslawaai (met een bijna continu karakter) en spoorweglawaai (met lange pauzes tussen de passages).
Beide karakteristieken zijn voor scheepvaartlawaai van toepassing: omdat de vaarsnelheid laag is, blijft het geluid van een passerend schip lang te horen (semi-continu karakter), maar tussen de passages van achtereenvolgende schepen kunnen soms ook lange pauzes optreden. Als indicatie voor de dosis-effectrelatie voor scheepvaartlawaai wordt voor de cumulatie een bandbreedte toegepast die ligt tussen de dosis-effectrelatie van wegverkeerslawaai en spoorweglawaai.

Hierbij wordt aangesloten op de rekenmethode zoals beschreven in de rapportage *"geluidseffecten scheepvaartlawaai", PV.W3629.R01*, versie 1, d.d. 6 december 2004, van het voormalige ministerie van Verkeer en Waterstaat. In die rapportage is een beoordelingsinstrument ontwikkeld voor de hinderlijkheid van scheepvaartlawaai.

Geluidbelasting vanwege windmolens
Voor windmolens is geen dosis-effectrelatie bekend. Het betreft geen zoneplichtige geluidbron waarvoor in de Wet geluidhinder een rekenmethode beschikbaar is om de geluidbelastingen met verschillende geluidbronnen te cumuleren.

Om de geluidbelastingen van de windmolens te kunnen cumuleren, is een bandbreedte toegepast. Op basis van de karakteristieken van het geluid van windmolens kan op basis van expert judgement worden verondersteld dat dit geluid, wat hinderlijkheid betreft, ligt tussen wegverkeerslawaai (met een bijna continu karakter bij veel wind) en industrielawaai (discontinu karakter bij weinig wind).
Beide karakteristieken zouden voor windmolens van toepassing kunnen zijn. Als indicatie voor de dosis-effectrelatie voor het geluid van windmolens wordt voor de cumulatie een bandbreedte toegepast die ligt tussen de dosis-effectrelatie van wegverkeerslawaai en industrielawaai.

Geluidbelast oppervlak buiten stedelijk gebied
In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is aangegeven dat het relevante geluidbelaste oppervlak voor de omgeving in beeld zal worden gebracht.
Omdat in deze studie sprake is van een stedelijke situatie, is met name het bepalen van het aantal (ernstig) gehinderden relevant. Er is met het bepalen van het aantal gehinderden een directe relatie met het geluidbelaste oppervlak; immers hoe groter het geluidbelaste oppervlak is, hoe meer gehinderden er zullen zijn in een stedelijke omgeving. Het beoordelen van het geluidbelaste oppervlak zelf in een stedelijke omgeving heeft derhalve een beperkte toegevoegde waarde als criterium. Het geluidbelaste oppervlak wordt voornamelijk als criterium voor verstoring van overige gebied (waaronder natuur- en recreatiegebied) gehanteerd. Daarnaast kan het inzicht geven in het nog te bebouwen oppervlak.
Voor deze studie is dan ook gekozen om het geluidbelaste oppervlak uitsluitend te beoordelen voor het niet stedelijk gebied.

Werkwijze
Het project Calandbrug is getoetst aan de Wet Milieubeheer (Wm) en beoordeeld op wettelijke voorgeschreven maatregelen en milieueffecten. Dit onderzoek bevat drie stappen:

1. De eerste stap betreft de toetsing van de alternatieven aan de geluidproductieplafonds (GPP) (voor bestaande lijnen, stap 1A) of, bij een nieuwe spoorlijn, aan de grenswaarde voor geluidgevoelige objecten van 55 dB L_{den} stap 1B[32]). Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de referentie- en de projectsituatie.
2. Bij overschrijding van de GPP's is vervolgens in de tweede stap onderzocht met welke doelmatige maatregelen de overschrijdingen van de GPP's, dan wel de overschrijdingen bij geluidgevoelige objecten, kunnen worden teruggebracht.
3. In de derde stap worden de effecten berekend in de referentie- en de projectsituatie met maatregelen. Cumulatie met andere bronnen wordt in deze stap separaat in beeld gebracht.

Eventuele sanering is buiten beschouwing gelaten.

STAP 1A:Toets aan een volledigbenut GPP op referentiepunten voor bestaande lijnen
Door toetsing aan de geluidproductieplafonds in het geluidregister is nagegaan of voor de referentie- en projectsituatie sprake is van een overschrijding van de GPP's ten gevolge van de wijzigingen aan het spoor en gewijzigde geprognotiseerde intensiteiten.

STAP 1B: Toets aan grenswaarde van 55 dB voor nieuwe lijnen
Daar waar sprake is van een overschrijding van het GPP is voor geluidgevoelige objecten langs de nieuwe tracés onderzocht of met doelmatige maatregelen de geluidbelasting van geluidgevoelige objecten kan worden teruggebracht tot de streefwaarde van 55 dB.

STAP 2: Maatregelenonderzoek bij overschrijdingssituaties en L_{den} > 55 dB nieuwe lijnen
Vanwege het globale karakter van deze planMER is bij GPP-overschrijdingslocaties en bij overschrijding L_{den} 55 dB bij nieuwe lijnen een inschatting op basis van expert judgement gemaakt van doelmatige maatregelen om de geluidbelasting terug te brengen naar het GPP. De wettelijke doelmatigheidstoets is achterwege gelaten.

Mogelijke maatregelen zijn:
Bronmaatregel 1 (bovenbouw spoor)
Binnen het studiegebied bestaat de bovenbouw van het spoor uit deels houten en deels uit betonnen dwarsliggers. Op de locaties waar nog houten dwarsliggers liggen kan vervanging van de houten dwarsliggers een gunstig effect opleveren voor de naleving van de GPP's en daarmee voor de geluidbelasting op de gevels van de geluidgevoelige bestemmingen. De vervanging van houten dwarsliggers wordt in het kader van de Wm niet als geluidbeperkende maatregel gezien en ook het doelmatigheidscriterium is hierop niet van toepassing.

Bronmaatregel 2 (raildempers)
Raildempers geven een reductie van circa 2 à 3 dB. Raildempers zijn een mogelijke maatregel in situaties waarvan meerdere woningen kunnen profiteren en de overschrijding van de GPP's niet al te groot is. Raildempers worden meestal toegepast bij een bovenbouw van betonnen dwarsliggers en kunnen niet overal geplaatst worden.

Afschermende maatregelen
Afschermende maatregelen zijn absorberende geluidsschermen. Dergelijke schermen worden op 4,5 m uit de as van het buitenste spoor geplaatst.

STAP 3: bepaling effecten
In deze stap worden de effecten bepaald en beoordeeld zoals omschreven onder 'beoordelingskader'. De effectscores zijn bepaald op basis van de situatie inclusief eventueel voorgestelde maatregelen.

32 Dit zal namelijk ook bepalend zijn voor de bepaling van het GPP

Een volledige beschrijving van de uitgangspunten voor de geluidberekeningen is opgenomen in het deelrapport Geluid planMER Calandbrug. Hierin is onder meer ook een beschrijving van de relevante wet- en regelgeving voor geluid beschreven.

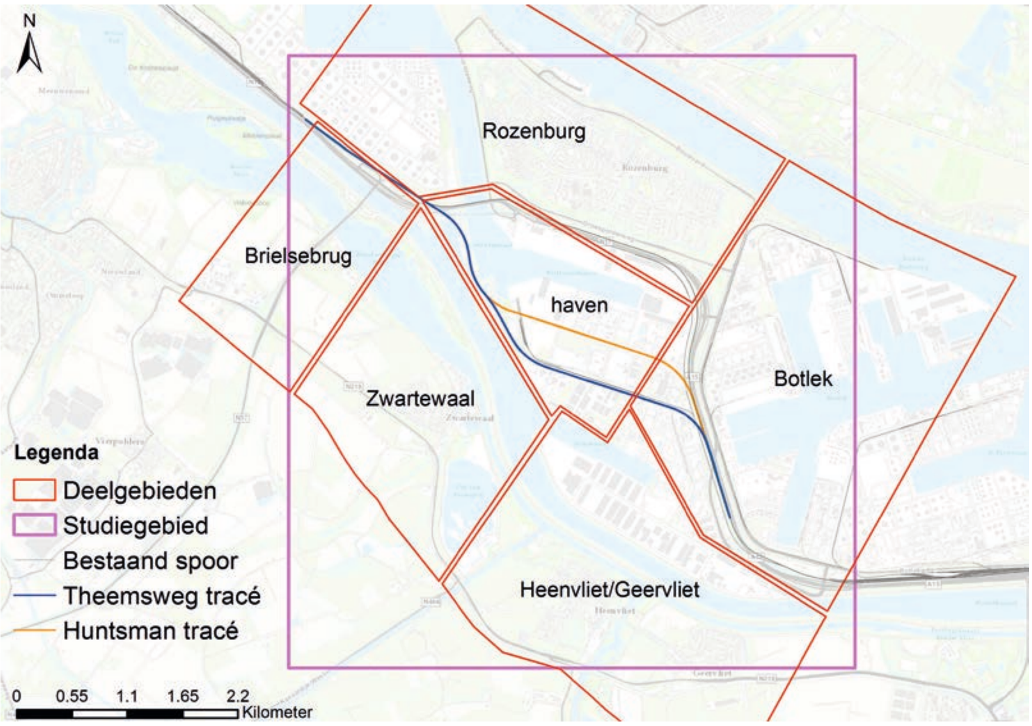
6.1.2 Referentiesituatie geluid

In de huidige situatie zijn de geluidbelastingen gemiddeld 5,5 dB lager t.o.v. volbenut geluidproductieplafond en ligt daarmee onder de wettelijk toegestane waarde. In de huidige situatie zijn alleen ernstig gehinderden in de gemeente Rozenburg.

6.1.3 Effecten

Wettelijke GPP- toets en maatregelen

Door toetsing aan de geluidproductieplafonds in het geluidregister is nagegaan of voor de referentie- en projectsituatie sprake is van een overschrijding van de GPP's ten gevolge van de wijzigingen aan het spoor.



Afbeelding 15 Deelgebieden studiegebied

Om wettelijk benodigde maatregelen inzichtelijk te maken is het studiegebied verdeeld in deelgebieden. Deze deelgebieden zijn weergegeven in Afbeelding 15.
De resultaten van de GPP toets voor alle alternatieven zijn gegeven in Tabel 10. Het totaal aantal geluidgevoelige bestemmingen per deelgebied is gegeven in Tabel 9.

Tabel 9 Aantal geluidgevoelige bestemmingen per deelgebied

Deelgebied	Aantal geluidgevoelige bestemmingen	% van totaal
Deelgebied Rozenburg	6.100	70%
Deelgebied Zwartewaal	780	9%
Deelgebied Brielsebrug	16	0,2%
Deelgebied Heenvliet-Geervliet	1.827	20,8%
Deelgebied Haven	0	0%
Deelgebied Botlek	2	0%
Totaal geluidgevoelige bestemmingen:	8.725	

Uit Tabel 9 volgt dat het grootste volume aan geluidgevoelige bestemmingen zich in deelgebied Rozenburg bevindt (70% van het totaal aantal geluidgevoelige bestemmingen).

Tabel 10 Resultaten GPP toets voor alle alternatieven

Alternatief	Geluidniveau ten opzichte van GPP op bestaand tracé	>55 dB langs nieuw tracé
Nul alternatief (ref)	-2,5 dB	n.v.t.
Nul plus alternatief	-2,4 dB	n.v.t.
Vaste brug	-2,3 dB	n.v.t.
Theemswegtracé	-2.4 dB, +4 dB locatie Brielsebrug	Brielsebrug: maximaal 58 dB
Huntsmantracé	-2.4 dB, +4 dB locatie Brielsebrug	Brielsebrug: maximaal 58 dB

Voor de alternatieven op bestaand spoor is op geen enkele locatie sprake van een overschrijding van het volledig benut geluidproductieplafond. Geconcludeerd kan worden dat op bestaande spoordelen de GPP toets geen wettelijke maatregelen oplevert, ondanks de hogere treinintensiteiten. Dat komt door inzet van 80% stil goederenmaterieel[33].

Voor het Theemswegtracé en het Huntsmantracé is in deelgebied Brielsebrug sprake van een GPP overschrijding van maximaal 4 dB. Er is echter op die locatie een bestaand scherm aanwezig.
Uit het baanontwerp volgt dat het kunstwerk met opstaande randen langs het tracé niet doorloopt tot het bestaande scherm. Herplaatsing van het bestaande scherm is daardoor relevant in deze alternatieven want de nieuwe tracés hebben op die locatie een hogere taludligging. Het bestaande geluidsscherm zal conform de wetgeving vervallen en er dient opnieuw een doelmatige afweging uitgevoerd te worden voor een nieuw te plaatsen scherm. Op basis van een beperkte akoestische berekening kan worden geconcludeerd dat het scherm dat terug moet komen ongeveer dezelfde lengte (700m) en hoogte (1.5m) zal hebben als het bestaande scherm.

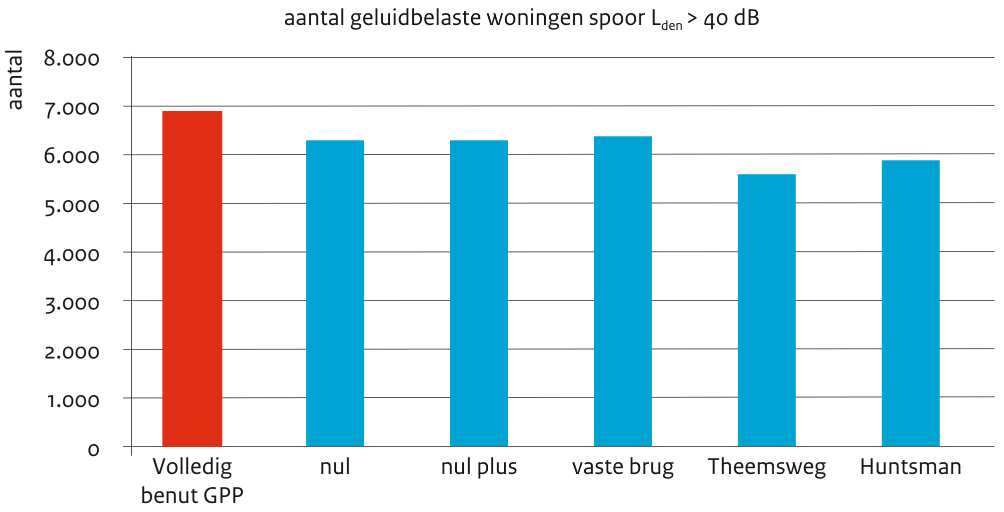
Op de overige delen waar het Theemsweg- en het Huntsmantracé op bestaande baan ligt wordt het GPP niet overschreden. De referentiepunten langs de bestaande baan die in deze alternatieven in de toekomst verdwijnen, zullen vervallen. Vanwege het nieuw te realiseren Theemswegtracé wordt in deelgebied Zwartewaal de grenswaarde van 55 dB niet overschreden. Datzelfde geldt voor het Huntsmantracé.

Geconcludeerd kan worden dat alleen voor de alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé wettelijke geluidreducerende maatregelen nodig zijn op de locatie Brielsebrug. In dit planMER is het uitgangspunt dat deze maatregel, het (her)plaatsen van het bestaande of een nieuw vergelijkbaar scherm, wordt getroffen[34]. Met deze maatregel wordt aan de wettelijke geluidnormen voldaan en vervalt het negatieve effect. Op het criterium 'noodzaak plaatsen nieuwe afschermende voorzieningen' scoren beide alternatieven, op basis van dat uitgangspunt, neutraal (0).

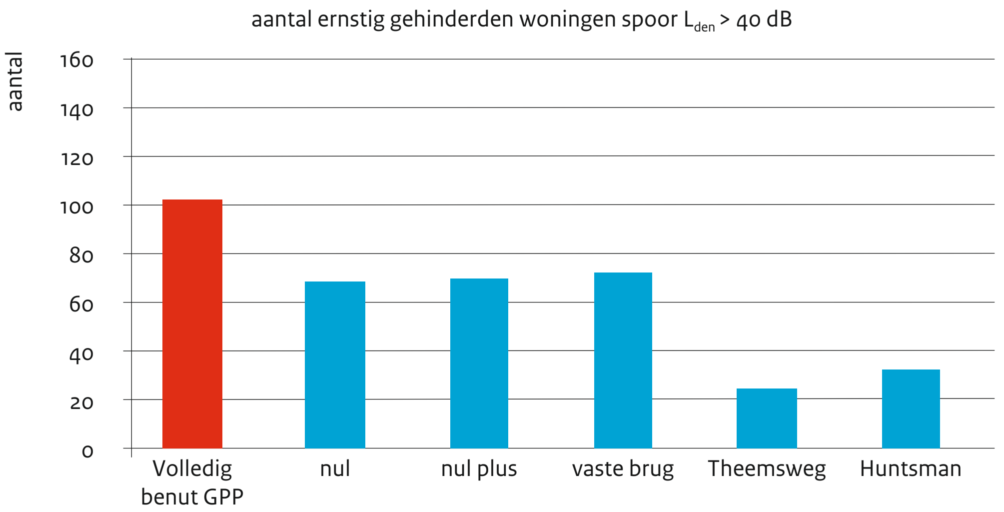
33 Voor de materieelinzet van goederentreinen (met 80% stil) wordt uitgegaan van de brief van het voormalige ministerie van Verkeer & Waterstaat aan Bert Klerk, VENW/DGMO 2009/6263 van 14 juli 2009. In een gevoeligheidsanalyse, zie paragraaf 8.2.3, is ook gekeken naar de effecten op basis van 60% stil goederenmaterieel. Dit om te verkennen wat het betekent als de 80% niet gehaald wordt.

34 Hiermee is in het ontwerp en in de kostenramingen ook al rekening gehouden.

Effect ernstig gehinderden
Per woning is de geluidbelasting L_{den} ten gevolge van spoorverkeer op de maatgevende gevel bepaald en ingedeeld in geluidbelastingsklasses van 5 dB vanaf 40 dB. Uitgaande van 2,2 personen per woning is het aantal geluidbelaste personen en het aantal ernstig gehinderden per geluidklasse berekend[35]. In het deel-rapport Geluid zijn de resultaten per geluidbelastingsklasse per alternatief gegeven. Het totaal aantal geluidbelaste woningen per alternatief met een geluidbelasting L_{den} > 40 dB is weergegeven in Afbeelding 16. Het aantal ernstig gehinderden is gegeven in Afbeelding 17. Tabel 11 geeft de onderliggende aantallen.



Afbeelding 16 Aantal geluidbelaste woningen ten gevolge van spoorverkeer



Afbeelding 17 Aantal ernstig gehinderden ten gevolge van spoorverkeer

Het aantal ernstig gehinderde personen ligt in de bestaande situatie lager dan het (volledig benut) geluid-productieplafond. Voor de referentiesituatie ligt het aantal ernstig gehinderden tussen het GPP en de bestaande situatie in.

35 Geluidbelaste personen: aantal personen met een geluidbelasting in de aangegeven dB klasse. Ernstig gehinderden: van het totaal geluidbelaste personen is een deel ernstig gehinderd conform de dosis effect relatie ernstig gehinderden.

Tabel 11 Data behorend bij Afbeelding 16 en Afbeelding 17

Alternatief	Aantal geluid-belaste woningen> 40 dB	Aantal geluid-belaste personen >40 dB	Aantal ernstig gehinderden	Ernstig gehinder-den, % van totale populatie *	Score t.o.v. referentie* (nul alternatief)
GPP volbenut	6.863	15.097	102	0,5%	nvt
Referentie (nul)	6.270	13.791	69	0,4%	nvt
Nulplus	6.296	13.849	70	0,4%	0/-
Vaste brug**	6.345	13.957	73	0,4%	-
Theemsweg	5.587	12.290	25	0,1%	++
Huntsman	5.885	12.945	33	0,2%	++

*De totale populatie in het plangebied omvat 19.500 personen.
* Bij het bepalen van de score zijn de criteria gehanteerd zoals gegeven in paragraaf 2.1.
** Uitgegaan is van dezelfde brugcorrectie als in de nu/nul+ variant

Ten opzichte van de referentiesituatie neemt het aantal ernstig gehinderden in de alternatieven nulplus en vaste brug minimaal toe. Ten opzichte van het de referentiesituatie neemt het aantal ernstig gehinderden voor het Theemsweg- en Huntsmantracé af. Het percentage ernstig gehinderde personen ten opzicht van de totale populatie in het plangebied ligt voor alle alternatieven op bestaande baan (referentie, nulplus en vaste brug) rond 0,4%. In de GPP situatie is dat ca. 0,5%, en in de bestaande situatie ca. 0,1% van de totale populatie en voor Theemsweg en Huntsmantracé op respectievelijk 0.1% en 0.2% (zie Tabel 11).

De alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé hebben dezelfde treinintensiteiten en snelheden als alternatief vaste brug. De ligging wordt verschoven in zuidelijke richting, en de spoorbaan wordt uitgevoerd als kunstwerk(constructie) met opstaande randen. Vanwege de verschuiving van het tracé in zuidelijke richting enerzijds maar de afschermende werking van het kunstwerk met opstaande randen anderzijds neemt de geluidbelasting in deelgebied Zwartewaal minimaal toe. In deelgebied Geervliet/Heenvliet is de bestaande spoorbaan maatgevend voor de geluidbelastingen, niet de nieuwe tracés.

De toename in deelgebied Zwartewaal is minimaal (ca. 1 ernstig gehinderde, zie Tabel 12), omdat de eerstelijnsbebouwing in dit deelgebied op 600-800 meter van het Theemswegtracé ligt, en het totale woningvolume veel lager is dan deelgebied Rozenburg. Het grootste aandeel van de ernstig gehinderden voor de alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé ligt, net zoals in de andere alternatieven, in deelgebied Rozenburg. Dit komt mede doordat het bestaande geluidsscherm dat tussen Rozenburg en de spoorlijn ligt wel effectief is in de bestaande situatie en het nul-, nulplus- en vaste brug alternatief, maar zijn geluidreducerende effect volledig verliest in de alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé.

Tabel 12 Aantallen ernstig gehinderden per deelgebied

	Aantallen ernstig gehinderden per deelgebied				
Alternatief	**Rozenburg**	**Zwartewaal**	**Brielsebrug**	**Heenvliet/Geervliet**	**Botlek**
GPP	100	1*	0	1*	0
Nul (referentie)	68	1*	0	0	0
Nulplus	69	1*	0	0	0
Vaste brug	72	1*	0	0	0
Theemsweg	24	1*	0	0	0
Huntsman	32	1*	0	0	0

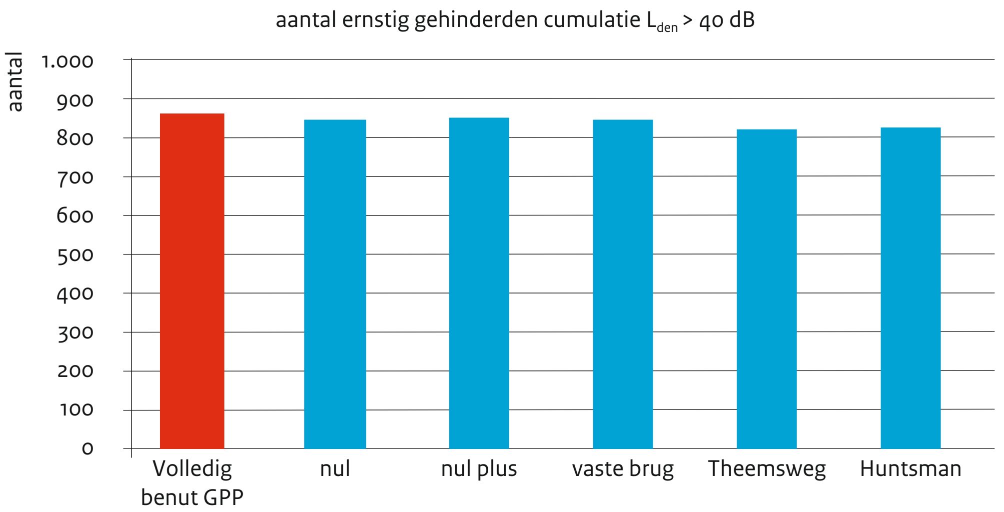
* afgerond op geheel aantal ernstig gehinderden. In werkelijkheid zijn deze gehinderden verspreid over verschillende geluidgevoelige bestemmingen, die samen opgeteld 1 ernstig gehinderde opleveren.

Het totaal aantal ernstig gehinderden ten opzichte van de totale populatie is laag voor de alternatieven (0,1 – 0,4%) omdat de absolute geluidbelasting voor de meeste geluidgevoelige bestemming onder de 55 dB L_{den} ligt.

Cumulatie met andere bronnen
Om inzichtelijk te maken hoe het geluid ten gevolge van de verschillende alternatieven spoor zich verhoudt tot het geluid van andere geluidbronnen in het studiegebied is het spoorverkeer gecumuleerd met het geluid van de bronnen wegverkeer (inclusief Blankenbrugtracé en onderliggend wegennet) industrielawaai, windmolens, varende schepen en liggende schepen (allen in 2030). In het deelonderzoek geluid zijn de uitgangspunten voor het bepalen van deze bronnen beschreven.

Per woning is de gecumuleerde geluidbelasting L_{den} op de maatgevende gevel bepaald en ingedeeld in geluidbelastingsklasses van 5 dB vanaf 40 dB. Uitgaande van 2,2 personen per woning is het aantal geluidbelaste personen en het aantal ernstig gehinderden per geluidklasse berekend. In het deelrapport Geluid (daarin bijlage III) zijn de resultaten per geluidbelastingsklasse per alternatief gegeven.

Het aantal ernstig gehinderden bij cumulatie is gegeven in Afbeelding 18 en Tabel 13.



Afbeelding 18 Aantal ernstig gehinderden bij cumulatie (alle bronnen naar spoor)

Tabel 13 Data behorend bij Afbeelding 18

Alternatief	Aantal geluidbelaste woningen> 40 dB	Aantal geluidbelaste personen >40 dB	Aantal ernstig gehinderden	Score t.o.v. referentie (nul alternatief)*
GPP	8.875	19.523	856	nvt
Nul (referentie)	8.875	19.522	848	nvt
Nul plus	8.875	19.521	849	0
Vaste brug	8.875	19.522	845	0
Theemsweg	8.875	19.522	823	0/+
Huntsman	8.875	19.522	825	0/+

* Bij het bepalen van de score zijn de criteria gehanteerd zoals gegeven in paragraaf 2.1.

Geconcludeerd kan worden dat bij gecumuleerde geluidbelasting alle geluidgevoelige bestemmingen in het plangebied een geluidbelasting L_{den} hebben >40 dB (zie deelrapport Geluid bijlage III).

Voor alle alternatieven (inclusief GPP en bestaande situatie) bedraagt het totaal aantal ernstig gehinderden bij cumulatie 823 – 856 personen, ofwel ca. 4,3% van de totale populatie. Ter vergelijk, in de alternatieven is maximaal 0,5% van de totale populatie ernstig gehinderd ten gevolge van het spoorverkeer (zie eerder ‘effect ernstig gehinderden’).

In het alternatief vaste brug vervalt de zeescheepvaart ten zuiden van de Calandbrug. Dit resulteert in een lager aantal ernstig gehinderden ten opzichte van de referentiesituatie (845 ten opzichte van 848 ernstig gehinderden, zie Tabel 13. De alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé zijn minimaal gunstiger ten opzichte van de referentiesituatie vanwege de geografische ligging en de afschermende werking van het kunstwerk. De score ten opzicht van de referentiesituatie is 0/+ bij hantering van score uit Tabel 8. Geconcludeerd kan worden dat voor alle alternatieven geldt dat de geluidhinder van de overige bronnen maatgevend is voor het aantal geluidbelaste woningen en het aantal ernstig gehinderden.

In bijlage 10 van dit planMER zijn de gecumuleerde geluidcontouren voor de alternatieven opgenomen. Daarbij is de geluidbelasting voor alle andere geluidbronnen vertaald naar een geluidbelasting voor spoorverkeer ($L_{RL,CUM}$). Deze geluidcontouren zijn daardoor niet direct vergelijkbaar met Industrielawaaicontouren ($L_{IL,cum}$).

Cumulatie alternatief Theemsweg en Huntsman in variant 'opheffen Calandbrug'
De situatie wegverkeer zonder Calandbrug is gecumuleerd met de bronnen voor industrie, scheepvaart, windmolens en het Theemsweg- en Huntsmantracé. Het resultaat per geluidbelastingsklasse per alternatief is gegeven in het deelrapport geluid (daarin bijlage III). Tabel 14 toont het totale aantal ernstig gehinderden bij cumulatie.

Tabel 14 Aantal ernstig gehinderden bij verwijderen Calandbrug

Alternatief	Aantal geluidbelaste woningen> 40 dB	Aantal geluidbelaste personen >40 dB	Aantal ernstig gehinderden	Score t.o.v. referentie (nul alternatief)*
Theemsweg	8.875	19.523	825	0/+
Huntsman	8.875	19.522	826	0/+

Ten gevolge van het verwijderen van de Calandbrug zal het wegverkeer deels verplaatsen naar het onderliggende wegennet. Hierdoor zal de verdeling van de gehinderden over de geluidklassen iets wijzigen (zie deelrapport Geluid, bijlage III), maar het totaal aantal ernstig gehinderden blijft nagenoeg gelijk aan de situatie inclusief Calandbrug voor wegverkeer. De score voor de variant opheffen Calandbrug is gelijk aan de alternatieven inclusief Calandbrug.

Geluidbelast oppervlak
Het geluidbelaste oppervlak wordt als criterium voor verstoring in gebieden buiten stedelijk gebied (waaronder natuur- en recreatiegebieden) gehanteerd, en geeft inzicht in een mogelijke afname van nog te bebouwen oppervlak. Voor deze studie is dan ook gekozen om het geluidbelaste oppervlak uitsluitend te beoordelen exclusief bestaande woongebieden en industriegebieden met een geluidbelasting hoger dan 40 dB L_{den} ten behoeve van verstoring en hoger dan 55 dB L_{den} ten behoeve van afname te bebouwen oppervlak. In deelrapport Geluid Bijlage VI zijn de belangrijkste geluidcontouren geografisch weergegeven.

Tabel 15 Geluidbelast oppervlak in plangebied

dB Klasse	Geluidbelast oppervlak in plangebied [km^2]*				
	Nul (ref)	Nul +	Vaste brug	Theemsweg	Huntsman
40 – 55 dB	11,4	11,51	11,64	12,74	12,93
55 – 60 dB	1,29	1,3	1,32	1,38	1,28
60 – 65 dB	0,62	0,63	0,63	0,52	0,48
65 – 70 dB	0,52	0,52	0,53	0,29	0,32
> 70 dB	0,18	0,18	0,19	0,08	0,09
Totaal:	14,01	14,14	14,31	15,01	15,1
Toename t.o.v. referentie	nvt	0,9%	2,1%	6,7%	7,2%
Score t.o.v. referentie	nvt	0	0/-	0/-	0/-

* exclusief bestaande woongebieden en industriegebieden.
* Bij het bepalen van de score zijn de criteria gehanteerd zoals gegeven in paragraaf 2.1.

Effecten ontwikkeling referentiesituatie bestemmingsplannen
In het plangebied ligt een aantal vastgestelde bestemmingsplannen. Een overzicht is opgenomen in deelrapport Geluid (in bijlage V), onderdeel gemeentelijke plannen. Het betreft uitsluitend herzieningen van bestaande bestemmingsplannen, waarbij wijzigingen plaatsvinden binnen de bebouwde kom. Vanwege de ligging binnen de bebouwde kom zijn deze bestemmingsplannen niet verder onderzocht.

Variant opheffen Calandbrug
De variant Calandbrug opheffen voor alternatief Theemsweg- en Huntsmantracé is alleen van belang voor de score ernstig gehinderden bij cumulatie, omdat de variant alleen gevolgen heeft voor het wegverkeer.

Samenvatting effectbeoordeling geluid

Beoordelingsaspecten	Criterium	0	0+	Vaste brug	Theems-weg*	Hunts-man*
Geluid	Ernstig gehinderden t.g.v. spoor	0	0/-	-	++	++
	Ernstig gehinderden Cumulatie	0	0	0	0/+	0/+
	Geluidbelast oppervlakte buiten stedelijk gebied	0	0	0/-	0/-	0/-

* Variant 'opheffen Calandbrug' geeft dezelfde score

6.1.4 Mitigerende maatregelen
Uit het baanontwerp bij de nieuwe tracés (Theemsweg- en Huntsmantracé) volgt dat het kunstwerk met opstaande randen langs het tracé niet doorloopt tot het in de huidige situatie aanwezige geluidsscherm ter hoogte van de locatie Brielsebrug. (Her)plaatsing van het bestaande of een nieuw vergelijkbaar scherm is daardoor relevant in deze alternatieven, aangezien de nieuwe tracés op die locatie een hogere taludligging hebben.

Het bestaande geluidsscherm op locatie Brielsebrug zal conform de wetgeving vervallen en er dient opnieuw een doelmatige afweging uitgevoerd te worden voor een nieuw te plaatsen scherm. Op basis van een beperkte akoestische berekening kan worden geconcludeerd dat het scherm dat terug moet komen ongeveer dezelfde lengte (700 meter) en hoogte (1.5 meter) zal moeten hebben als het bestaande scherm.

In dit planMER is het uitgangspunt dat deze maatregel, het (her)plaatsen van het bestaande of een nieuw vergelijkbaar scherm, wordt getroffen[36]. Met deze maatregel wordt aan de wettelijke geluidnormen voldaan en vervalt het negatieve effect. Deze maatregel is alleen aan de orde bij de alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé.

6.2 Luchtkwaliteit

6.2.1 Onderzoeksopzet

Beoordelingskader
In het kader van het MER Havenbestemmingsplannen (MER HBP) is uitgebreid onderzoek gedaan naar de luchtkwaliteit in het havengebied. Daarbij is voor een groot aantal punten de bijdrage van verschillende bronnen bepaald. Van al deze punten zijn er 11 die in het studiegebied planMER Calandbrug liggen (zie Afbeelding 19). De resultaten van de luchtkwaliteitsberekeningen op deze punten zijn in de voorliggende studie gebruikt. Daar het MER HBP onderzoek nog steeds actueel is, zijn alleen aanvullende berekeningen uitgevoerd op onderdelen waar dat benodigde zinvolle informatie in relatie tot de beoordeling van de alternatieven in onderhavig planMER oplevert.

36 Hiermee is in het ontwerp en in de kostenramingen ook al rekening gehouden.

Bij de beoordeling van de luchtkwaliteit wordt alleen ingegaan op de stoffen stikstofdioxide (NO_2) en fijn stof (PM_{10}) daar dit de meest kritische stoffen zijn ten aanzien van grenswaarde overschrijdingen. Er wordt niet getoetst aan $PM_{2,5}$ (zie ook Wettelijk kader) Daarnaast zijn het ook de stoffen waarvan de concentraties sterk worden bepaald door mobiliteit (wegverkeer, scheepvaart, spoor).

Het aspect luchtkwaliteit wordt aan de hand van onderstaande zevenpuntschalen beoordeeld. De effecten worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Beoordelingskader luchtkwaliteit

Score	Betekenis
++	Zeer positief effect, sterke verbetering op luchtkwaliteit
+	Positief effect, verbetering op luchtkwaliteit
0/+	Beperkt positief effect, beperkte verbetering op luchtkwaliteit
0	Geen effect op luchtkwaliteit
0/-	Beperkt negatief effect, beperkte verslechtering op luchtkwaliteit
-	Negatief effect, verslechtering op luchtkwaliteit
--	Zeer negatief effect, sterke verslechtering luchtkwaliteit

Wettelijk kader

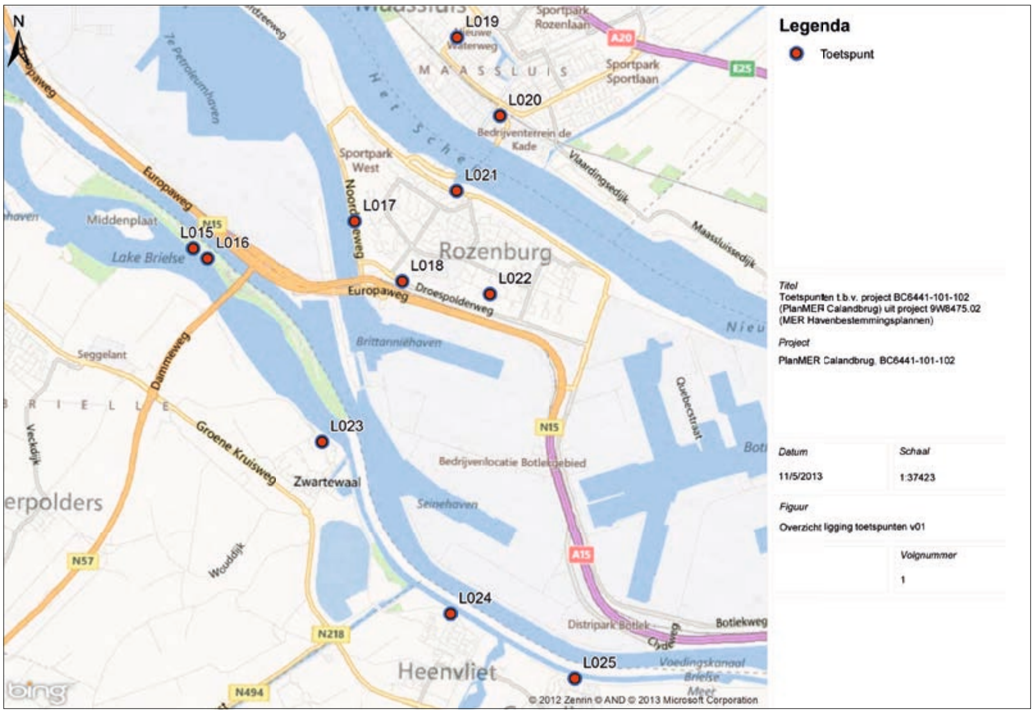
De Nederlandse wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit in de buitenlucht is opgenomen onder 'Titel 5.2. Luchtkwaliteitseisen' van de Wet milieubeheer (hierna: Wm) (StB. 2007, 434). In art. 5.16, eerste lid Wm zijn de volgende wettelijke grondslagen opgenomen:

1. Er is geen sprake van overschrijding van grenswaarden (art. 5.16, eerste lid, sub a).
2. Er is sprake van een niet in betekenende mate bijdrage aan een verslechtering van de luchtkwaliteit (art. 5.16 eerste lid, sub c).
3. Er is sprake van overschrijding van grenswaarden, maar als gevolg van de uitoefening is er per saldo sprake van een verbetering van de concentratie van de betreffende stof of blijft de concentratie gelijk (art. 5.16 eerste lid, sub b onder 1).
4. Er is sprake van overschrijding van grenswaarden, maar ten gevolge van een door de uitoefening optredend effect of een samenhangende maatregel is er per saldo sprake van een verbetering van de concentratie van de betreffende stof of blijft de concentratie gelijk (art. 5.16 eerste lid, sub b onder 2).
5. De uitoefening is genoemd of beschreven in, dan wel past binnen of is in elk geval niet strijdig met het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (art. 5.16 eerste lid, sub d).

Wanneer een project voldoet aan één van bovenstaande grondslagen, kan het wat luchtkwaliteit betreft doorgang vinden. In bijlage 2 van de Wm zijn grens- en richtwaarden opgenomen voor concentraties van stoffen in de buitenlucht. Voor grenswaarden geldt dat het voorgeschreven kwaliteitsniveau moet zijn bereikt en vervolgens in stand moet worden gehouden. De grenswaarden voor de belangrijkste stoffen NO_2 en PM_{10} zijn in Tabel 16 opgenomen.

Tabel 16 Grenswaarden NO_2 en PM_{10}.

Stof	Grenswaarde	Toetsingsperiode	Ingangsdatum
NO_2 (stikstofdioxide)	40 µg/m³	Jaargemiddelde	1 januari 2015
	200 µg/m³	Uurgemiddelden, mag max. 18x per kalenderjaar overschreden worden	1 januari 2015
PM_{10} (fijn stof)	40 µg/m³	Jaargemiddelde	11 juni 2011
	50 µg/m³	24 uurgemiddelden, mag maximaal 35 maal per kalenderjaar overschreden worden.	11 juni 2011



Afbeelding 19 Ligging toetspunten uit MER HBP

Vanaf 1 januari 2015 geldt een grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie fijn stof ($PM_{2.5}$) van 25 µg/m³. Tot 1 januari 2015 blijft het toetsen aan deze grenswaarde voor $PM_{2,5}$ buiten beschouwing, ongeacht of het project na die datum een effect heeft of kan hebben op de luchtkwaliteit (voorschrift 4.4 uit Bijlage 2 bij de Wet Milieubeheer). Het RIVM geeft aan dat de concentraties PM_{10} en $PM_{2,5}$ sterk gerelateerd zijn. Op basis van de huidige kennis over emissies en concentraties van $PM_{2,5}$ en PM_{10}, kan worden gesteld dat als vanaf 2011 aan de grenswaarden voor PM_{10} wordt voldaan, ook aan de grenswaarden voor $PM_{2,5}$ zal worden voldaan[37] (RIVM, 2013a). Een toetsing van $PM_{2,5}$ is in dit planMER niet nodig.

Wat betreft de overige stoffen[38] waarvoor grens- of richtwaarden gelden zijn de laatste jaren nergens in Nederland overschrijdingen opgetreden en de concentraties vertonen een dalende trend[39]. Dit beeld wordt bevestigd door metingen van het Landelijk Meetneet Luchtkwaliteit van het RIVM[40]. Deze overige stoffen zijn in dit planMER daarom buiten beschouwing gelaten.

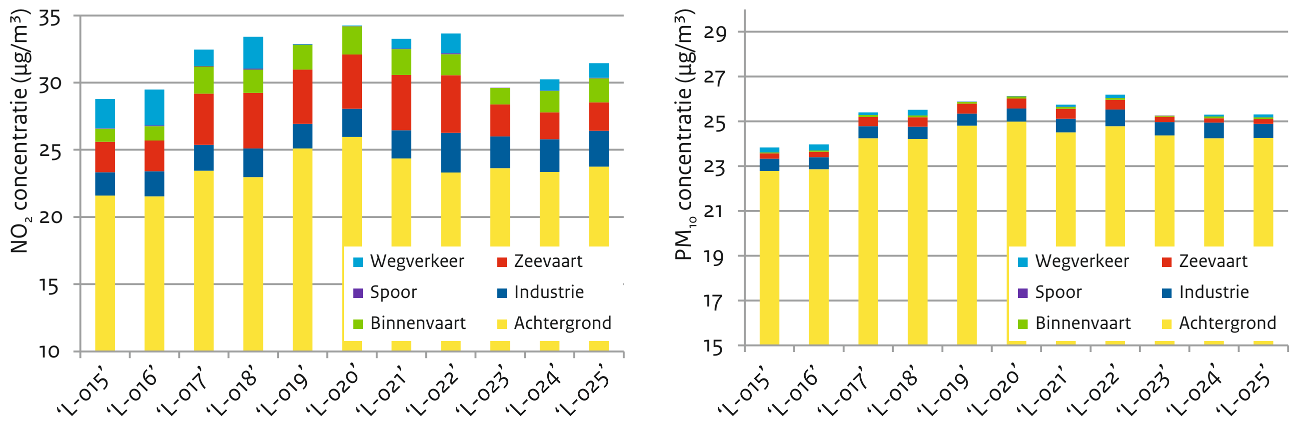
Voor het vaststellen van de effecten van een project op de luchtkwaliteit, zijn in de Wet milieubeheer en de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl 2007) regels opgenomen. Deze regels hebben onder andere betrekking op de wijze waarop en de locaties waar de concentraties NO_2 en PM_{10} beoordeeld dienen te worden.

6.2.2 Referentiesituatie luchtkwaliteit

Huidige situatie
Voor de huidige situatie is de luchtkwaliteit genomen zoals deze voor het MER HBP is berekend voor het jaar 2010. Ten tijde van het opstellen van het MER was dit het jaar waarvoor de meest recente inzichten beschikbaar waren. Dit geeft ten opzichte van het hanteren van een recenter jaar een conservatief beeld. De ontwikkelingen in de luchtkwaliteit laten over de afgelopen jaren een dalende trend van de concentraties zien[41]. Ook naar de toekomst wordt een daling van de luchtverontreinigende stoffen voorzien[42]. De recente ontwikkelingen in de luchtkwaliteit hebben geen grote veranderingen laten zien ten opzichte van 2010 (de laatste metingen laten een lichte daling van de concentraties ten opzichte van 2010 zien). De resultaten over 2010 zijn daarmee een correcte basis voor het inzichtelijk maken van de huidige situatie.

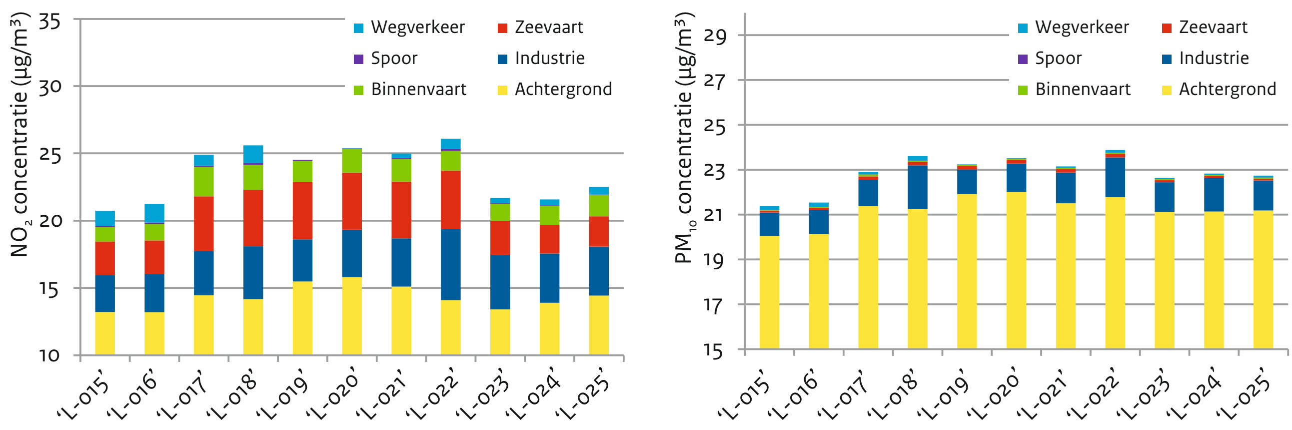
Uit Afbeelding 20 blijkt dat op alle toetspunten de luchtkwaliteitgrenswaarden van 40 µg/m³ [43] niet worden overschreden.

37 RIVM (2013a), Grootschalige concentratie en depositiekaarten Nederland, rapportage 2013. RIVM Rapport 680362002/2013.
38 Zwaveldioxide, koolmonoxide, benzeen, lood, ozon, arseen, cadmium, nikkel, benzo(a)pyreen en stikstofoxiden.
39 CBS, PBL, Wageningen UR (2013), www.compendiumvoordeleefomgeving.nl. CBS, Den Haag; Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag/ Bilthoven en Wageningen UR, Wageningen.
40 RIVM (2013b), Jaaroverzicht luchtkwaliteit 2012, RIVM Rapport 680704023/2013.
41 RIVM (2013b), Jaaroverzicht luchtkwaliteit 2012, RIVM Rapport 680704023/2013.
42 RIVM (2013a), Grootschalige concentratie en depositiekaarten Nederland, rapportage 2013. RIVM Rapport 680362002/2013.
43 De jaargemiddelde grenswaarden voor NO_2 en PM_{10} bedragen 40 µg/m³. Daarnaast is er ook een 24 uursgemiddelde PM_{10} grenswaarde (maximaal 35 dagen met een 24 uursgemiddelde concentratie van 50 µg/m³ of meer), deze grenswaarde wordt statistisch gezien overschreden bij een jaargemiddelde PM_{10} concentratie van 32,3 µg/m³.



Afbeelding 20 Jaargemiddelde NO2 (links) en PM_{10} (rechts) concentraties op 11 toetspunten voor het jaar 2010 (bron: MER HBP)

Punten L-018 en L-022 (zie voor de ligging van deze punten Afbeelding 19) zijn de punten die het dichtst bij de Calandbrug liggen en kunnen als representatieve punten worden gezien voor de bijdrage van het spoor aan de luchtkwaliteit. Afbeelding 20 laat zien dat de bijdrage van het spoor aan de luchtkwaliteit zeer beperkt is[44]. De bijdrage van de totale zeescheepvaartvaart aan de jaargemiddelde NO_2 concentraties op de toetspunten is in de orde van 2-4 µg/m^3 en aan PM_{10} ca. 1 µg/m^3.



Afbeelding 21 Jaargemiddelde NO_2 (links) en PM_{10} (rechts) concentraties op 11 toetspunten voor het jaar 2023 (bron: MER HBP)

Referentiesituatie

In het MER HBP is het meest verliggende zichtjaar 2023. Zoals eerder aangegeven is er naar de toekomst toe sprake van een dalende trend in de concentraties NO_2 en PM_{10}. De dalende trend in concentraties is groter dan de effecten van toenemende intensiteiten. Door gebruik te maken van de resultaten uit het MER HBP voor het jaar 2023 als ware het 2030 wordt een worst case situatie aangehouden. Als autonome situatie voor het MER Calandbrug is het Voorkeursalternatief uit het MER HBP genomen. De resultaten van de berekeningen staan weergegeven in Afbeelding 21.

Afbeelding 22 toont aan dat de concentraties in 2023 (en daarmee dus ook 2030) lager zijn dan in 2010 en dat voldaan wordt aan de grenswaarden. De bijdrage van de verschillende bronnen betreft de zeescheepvaart van en naar het deelgebied Botlek-Vondelingenplaat en verder alle relevante bronnen in de Rotterdamse haven, waarvan enkele in het gebied Botlek-Vondelingenplaat zijn gelegen. In tabel 17 is weergegeven hoe groot de bijdrage van de bronnen in het gebied Botlek-Vondelingenplaat aan de luchtkwaliteit is. Van de drie weergegeven modaliteiten is de bijdrage van de zeevaart het grootst. De bijdrage van het spoor is verwaarloosbaar klein (<0.1 µg/m^3).

44 De bijdrage is dermate klein (< 0,1 µg/m^3) dat deze niet zichtbaar is in de figuren.

Tabel 17 **Bijdrage# van de modaliteiten zeevaart, binnenvaart en spoor binnen Botlek-Vondelingenplaat aan de luchtkwaliteit (referentiesituatie, bron MER HBP 2023).**

	NO_2			PM_{10}		
Toetspunt	**Zeevaart**	**Binnenvaart**	**Spoor**	**Zeevaart**	**Binnenvaart**	**Spoor**
'L-015'	1.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
'L-016'	1.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
'L-017'	2.1	0.4	0.0	0.1	0.0	0.0
'L-018'	2.8	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0
'L-021'	2.7	0.4	0.0	0.1	0.0	0.0
'L-022'	3.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0
'L-023'	1.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
'L-024'	1.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
'L-025'	1.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0

gerapporteerde bijdragen van 0.0 µg/m³ betekent feitelijk dat de bijdrage kleiner is dan 0.1 µg/m³.

6.2.3 Effecten

In de alternatieven nulplus, Theemsweg- en Huntsmantracé zijn de wijzigingen met betrekking tot het aantal (en omvang van de) treinen en zeescheepvaart ten opzichte van de referentiesituatie zeer gering. Het spoortracé wijzigt wel, maar Tabel 17 laat zien dat de bijdrage van treinen verwaarloosbaar is. Deze alternatieven hebben daardoor een verwaarloosbaar effect op de luchtkwaliteit en worden neutraal beoordeeld (score 0).

Het alternatief dat mogelijk enige significante invloed heeft op de luchtkwaliteit is 'vaste brug'. Die heeft als consequentie dat er geen zeescheepvaart meer mogelijk is naar de Brittanniëhaven. Tabel 17 laat zien dat de bijdrage van alle zeevaart van/naar Botlek-Vondelingenplaat ca. 3 µg/m³ aan de NO_2 concentratie bijdraagt. Slechts een deel van deze bijdrage is afkomstig van de scheepvaart van en naar de Brittanniëhaven. Op basis van de gegevens die zijn gehanteerd in het MER HBP is bepaald hoe groot de bijdrage van de zeevaart naar en van de Brittanniëhaven is. Aangenomen is dat de zeevaart niet oostelijker vaart dan de 7e Petroleumhaven. De vermindering van de zeevaart leidt tot een verbetering van de luchtkwaliteit in de orde van 0,1 – 0,7 µg/m³ (zie Tabel 18).

Tabel 18 Effect vaste brug alternatief op NO_2-concentraties door geen zeevaart naar Brittanniëhaven.

Toetspunten	NO_2
L-015	-0.1
L-016	-0.1
L-017	-0.3
L-018	-0.7
L-021	-0.4
L-022	-0.7
L-023	-0.2
L-024	-0.1
L-025	-0.1

Uit bovenstaande analyse blijkt dat:
- In geen van de onderzochte zichtjaren en situaties worden de NO_2- en PM_{10}-grenswaarden overschreden.
- De meeste alternatieven geen of zeer beperkte invloed hebben op de luchtkwaliteit.
- Het alternatief vaste brug een licht positief effect heeft op de luchtkwaliteit (maximaal circa 0,7 µg/m³ NO_2).

Variant opheffen Calandbrug
De variant 'opheffen Calandbrug' heeft voor wat betreft het aspect luchtkwaliteit geen andere effecten tot gevolg. Dat geldt voor beide alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé. De verplaatsing van een deel van het wegverkeer heeft een verwaarloosbare impact op de luchtkwaliteit in het gebied.

Samenvatting effectbeoordeling luchtkwaliteit

Beoordelingsaspecten	Criterium	0	0+	Vaste brug	Theems-weg*	Hunts-man*
Luchtkwaliteit	Jaargemiddelde concentraties NO_2 en PM_{10}	0	0	0/+	0	0

* Variant 'opheffen Calandbrug' geeft dezelfde score

6.2.4 Mitigerende maatregelen
De alternatieven hebben geen nadelige effecten op luchtkwaliteit in het studiegebied, dus mitigerende maatregelen zijn niet aan de orde.

6.3 Externe veiligheid

6.3.1 Onderzoeksopzet

Beoordelingskader
Binnen het aspect externe veiligheid worden de alternatieven beoordeeld en vergeleken met de referentiesituatie op basis van de criteria *plaatsgebonden risico* (PR) en *groepsrisico* (GR). Voor de bedrijven en het transport van gevaarlijke stoffen over het water heeft deze beoordeling op kwalitatieve wijze plaatsgevonden. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg en het spoor kwantitatief. Daarnaast is ook gekeken naar de domino effecten (alleen in beeld gebracht voor alternatieven Theemswegtracé en Huntsmantracé).

In dit planMER worden de effecten van de alternatieven beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Op basis van de onderzoeksresultaten is nagegaan welke veranderingen plaatsvinden ten opzichte van de referentiesituatie.

Beoordelingskader externe veiligheid

Score	Betekenis*
++	zeer positief effect, verbetering met oplossing van een knelpunt tot gevolg
+	positief effect, verbetering zonder oplossing van een knelpunt tot gevolg
0/+	gering positief, effect geringe verbetering
0	neutraal effect geen effect
0/-	gering negatief effect, geringe verslechtering
-	negatief effect, verslechtering zonder knelpunt tot gevolg
--	zeer negatief effect, verslechtering met een knelpunt tot gevolg

Toelichting *:
- Een knelpunt kan inhouden de overschrijding van een wettelijke norm of invulling van een concreet beleidsvoornemen buiten het initiatief om.
- Een gering negatief effect kan optreden bij zowel een beperkt effect op een situatie met een hoge waarde, als wel bij een groot effect op een situatie met weinig waarde. De waardering wordt beoordeeld op basis van 'expert judgement'.

Het criterium voor het PR is of er (beperkt) kwetsbare objecten liggen binnen de 10^{-6}-contour (veiligheidszone). Voor nieuwe situaties geldt de PR-norm (10^{-6}) als grenswaarde voor kwetsbare objecten. Wanneer de plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} over een kwetsbaar object ligt, is er sprake van een knelpunt en daarmee een zeer negatieve score. Als de contour over beperkt kwetsbare objecten ligt scoort het alternatief negatief.

Overigens worden (beperkt) kwetsbare objecten behorend tot een Bevi-inrichting niet beschouwd als (beperkt) kwetsbare objecten (Bevi art 1, 2e lid). Het criterium voor het GR is de factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Een hogere factor betekent een verslechtering van de situatie en een lagere factor een verbetering.

Zie het wettelijk kader voor een andere toelichting op deze criteria.

Wettelijk kader

Externe veiligheid heeft betrekking op de risico's voor de omgeving van het gebruik, de productie, opslag en het vervoer van gevaarlijke stoffen. In het geval van een verandering bij de risicobron of in de omgeving daarvan dient een afweging te worden gemaakt over de externe veiligheid. In het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (Circulaire RNVGS) en het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) zijn risiconormen opgenomen voor respectievelijk inrichtingen en het vervoer van gevaarlijke stoffen. Hieraan moet getoetst worden bij een aantal besluiten in het kader van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) of in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). Naar verwachting gaat in 2015 het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) de Circulaire RNVGS vervangen voor ruimtelijke besluiten. Daarnaast zal ook in 2015 (middels EV-beleidsregels) het zogenaamde Basisnet voor transportbesluiten van kracht gaan worden. De Eerste Kamer heeft namelijk op 9 juli 2013 de Basisnetwet aangenomen. Voor de ruimtelijke besluiten is het Basisnet al grotendeels van kracht door de laatste wijziging in de Circulaire RNVGS.

Risiconormen

De overheid stelt grenzen aan de externe risico's van gevaarlijke stoffen. De grenzen zijn vertaald in normen voor het plaatsgebonden risico (PR) en een oriëntatiewaarde voor het groepsrisico (GR).

Plaatsgebonden risico (PR)

Het risico op een plaats buiten een inrichting of langs een transportas voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, uitgedrukt als een kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting of bij de transportas, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

Voor inrichtingen met gevaarlijke stoffen en voor het transport van gevaarlijke stoffen geldt de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour voor nieuwe situaties voor kwetsbare objecten als grenswaarde en voor zogenaamde beperkt kwetsbare objecten als richtwaarde. Voor bestaande situaties geldt voor transport de 10^{-5} per jaar plaatsgebonden risicocontour als grenswaarde en de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour als een streefwaarde voor (beperkt) kwetsbare objecten.

De oriëntatiewaarde is de kans op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-5} per jaar, met de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-7} per jaar en met de kans op een ongeval met 1000 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-9} per jaar. In Afbeelding 22 is een voorbeeld van een fN-curve opgenomen. Een belangrijk verschil tussen een fN-curve voor inrichtingen en die voor het transport van gevaarlijke stoffen betreft de ligging van de oriëntatiewaarde. Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen ligt de oriëntatiewaarde een factor 10 hoger dan voor inrichtingen. Tevens is de kans uitgedrukt als een kans/**km**/jaar i.p.v. een kans/jaar.

Een combinatie van verschillende aspecten is bepalend voor de hoogte van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van transportroutes en inrichtingen:

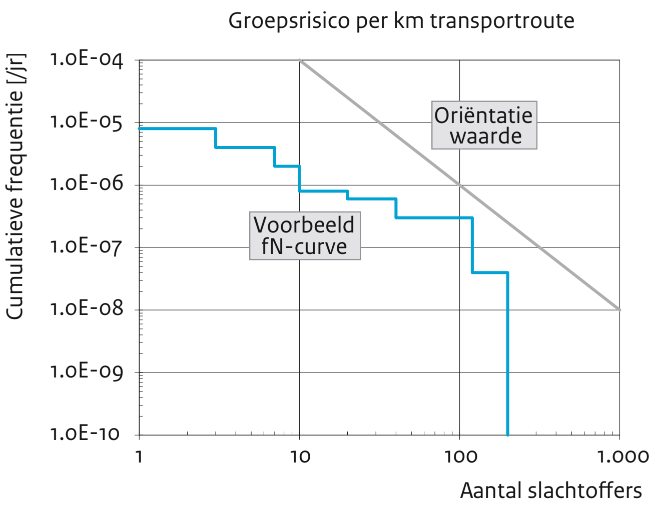
- De omvang van de vervoersstroom of opslag, die mede bepalend is voor de kans op ongevallen met effecten op de omgeving.
- De veiligheid, die eveneens bepalend is voor de kans op ongevallen.
- Het type gevaarlijke stoffen, dat bepalend is voor de effecten op de omgeving.
- Het aantal mensen nabij de risicobron, dat bepalend is voor het mogelijk aantal doden.

Groepsrisico (GR)
De officiële definitie van groepsrisico voor **inrichtingen** luidt: “de cumulatieve kans per jaar dat ten minste 10, 100 of 1.000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is”.

De officiële definitie van groepsrisico voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over **weg, water en spoor** luidt: “Het groepsrisico is de kans per jaar per kilometer transportroute dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van de transportroute in één keer het (dodelijk) slachtoffer wordt van een ongeval op die transportroute”.

De officiële definitie van groepsrisico voor het vervoer van gevaarlijke stoffen per **buisleiding** luidt: “De cumulatieve kansen per jaar per kilometer buisleiding dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een buisleiding en een ongewoon voorval met die buisleiding”.

Voor het groepsrisico bestaat geen wettelijke norm waaraan getoetst wordt. In plaats daarvan wordt getoetst aan de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. De oriëntatiewaarde kan gezien worden als een soort thermometer, waarmee de hoogte van het groepsrisico vergeleken kan worden. Daarnaast geldt voor situaties waarbij het groepsrisico de oriëntatiewaarde overschrijdt of het groepsrisico toeneemt een zogenaamde verantwoordingsplicht van het groepsrisico.
Dit is een plicht voor het bevoegd gezag om naast de omvang van het groepsrisico ook andere aspecten, zoals de mogelijkheden voor zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid mee te wegen in de beoordeling van de aanvaardbaarheid van het groepsrisico.



Afbeelding 22 Voorbeeld groepsrisico transportroute

Basisnet
Het is belangrijk dat de externe veiligheidsrisico’s ten gevolge van het vervoer van gevaarlijke stoffen over weg, water en spoor in de toekomst aanvaardbaar zijn. Kijkend naar de toekomstige ontwikkelingen, de toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen en de toename van ruimtelijke ontwikkelingen nabij de transportroutes ontstaat er echter een groter spanningsveld tussen veiligheid, ruimtelijke ontwikkelingen en het vervoer van gevaarlijke stoffen. Om te voorkomen dat in de toekomst onaanvaardbare externe veiligheidssituaties ontstaan, heeft de overheid in samenwerking met het bedrijfsleven een systematiek ontwikkeld om de balans te vinden tussen veiligheid van ruimtelijke ordening en gevaarlijke stoffen onderling te behouden. Daarnaast is deze systematiek ontwikkeld om meer duidelijkheid te krijgen over de maximale risico’s die het

vervoer van gevaarlijke stoffen mogen opleveren en meer duidelijkheid over de mogelijkheden voor gemeenten om ruimtelijke plannen langs hoofdtransportassen te realiseren. Deze systematiek heet het Basisnet en geldt alleen voor Rijks(water)wegen en de hoofdspoorlijnen.

Om de balans tussen veiligheid en het vervoer in evenwicht te houden, zijn per vervoerstraject de **maximale risico's** vastgesteld die het transport van gevaarlijke stoffen mag veroorzaken. Het risico dat veroorzaakt wordt door het vervoer van gevaarlijke stoffen mag dan niet meer bedragen dan het vastgestelde risico. Dit betekent dat de risicoruimte wordt vastgesteld in een *maximale hoeveelheid risico* en niet in een *maximaal aantal* vervoersmiddelen waarin het transport van gevaarlijke stoffen in bulk kan plaatsvinden. Om te komen tot deze maximale risico's is zowel rekening gehouden met het toekomstig vervoer van gevaarlijke stoffen als met de toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen.

Het risico dat het vervoer van gevaarlijke stoffen oplevert, wordt aangegeven door het plaatsgebonden risico. Voor vaarwegen zijn zogenaamde risicolijnen vastgesteld en voor weg en water een veiligheidszone. De hoogte van het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen mag buiten de risicolijn/veiligheidszone niet meer dan 10^{-6} per jaar bedragen.

Het Basisnet stelt naast de begrenzing van het maximale risico ook eisen aan het mogelijk maken van (beperkt) kwetsbare objecten binnen een gebied waar een zwaar ongeval kan plaatsvinden met brandbare vloeistoffen, ook wel het plasbrandaandachtsgebied genoemd. Voor dit gebied geldt dat alleen (beperkt) kwetsbare objecten bestemd mogen worden wanneer dit wordt gemotiveerd.

Vooruitlopend op de juridische verankering van het Basisnet is er voor gekozen in de Circulaire RnVGS[45] veiligheidszones (afstand tot plaatsgebonden risico 10^{-6}) en vervoershoeveelheden conform het Basisnet voor het berekenen van het groepsrisico op te nemen.

In het deelrapport Externe Veiligheid planMER Calandbrug is een nadere toelichting opgenomen over de betekenis en doorwerking van het Basisnet voor de beoordeling van risico's.

Veiligheidscontour
Middels artikel 14 van het Bevi hebben Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland en de gemeente Rotterdam op 4 februari 2014 voor het industrieterrein Botlek-Vondelingenplaat een veiligheidscontour vastgesteld. Dit betekent dat toetsing aan de grenswaarden voor het plaatsgebonden risico voor inrichtingen en buisleidingen plaatsvindt op de veiligheidscontour en niet op de contouren van de individuele risicobronnen binnen de veiligheidscontour. Medio 2015 zal dit ook gelden voor de transportassen weg, water en spoor.[46]
Binnen de veiligheidscontour mogen zich uitsluitend kwetsbare objecten bevinden die een functionele binding hebben. Het begrip functionele binding is voor het gebied als volgt gedefinieerd: *Object, passend binnen de bestemming, dat in hoofdzaak dient of gebruikt wordt voor het bedrijfsmatig op- of overslaan en/of transporteren van goederen en grondstoffen en/of het bedrijfsmatig uitwisselen of leveren van goederen, grondstoffen, diensten, personeel of bedrijfsmiddelen met of aan inrichtingen, objecten of activiteiten die zijn gelegen of worden verricht in het deel van het havengebied waarvoor een veiligheidscontour is vastgesteld.*
Voor het plangebied van de Calandbrug dient aan de veiligheidscontour getoetst te worden.

Werkwijze en uitgangspunten
Voor het plaatsgebonden risico is voor het transport van gevaarlijke stoffen over het water, weg en spoor getoetst aan de veiligheidszones conform het Basisnet en voor bedrijven aan de vastgestelde veiligheidscontour. Voor het groepsrisico van het transport over de weg en het spoor zijn berekeningen uitgevoerd met RBM II versie 2.2, ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat voor evaluatie van transportroutes. Voor de berekening zijn de verschillende gegevens gebruikt die hieronder kort worden toegelicht. Een volledige beschrijving van de uitgangspunten voor de risicoberekeningen is opgenomen in het deelrapport Externe veiligheid. Ten aanzien van de bedrijven en het transport van gevaarlijke stoffen over het water is op basis van scheepvaartbewegingen het groepsrisico kwalitatief beoordeeld.

45 Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen, Stcrt 2004, 147. Laatstelijk gewijzigd Stcrt. 2012, 19907
46 Met de veiligheidscontour worden kwetsbare objecten met een functionele binding binnen de PR 10^{-6} contour van Bevi-inrichtingen en buisleidingen toegestaan. Voor kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour van het transport van gevaarlijke stoffen over weg, water en spoor geldt dit echter nog niet. Op basis van de Circulaire Rnvgs zijn kwetsbare objecten dan niet toegestaan, ongeacht de functionele binding. Het Bevt, dat de Circulaire Rnvgs naar verwachting in 2015 gaat vervangen voor ruimtelijke besluiten, heft deze inconsistentie op. Dit betekent dat na inwerkingtreding van het Bevt voor kwetsbare objecten met een funtionele binding binnen de veiligheidscontour niet meer getoetst hoeft te worden aan het plaatsgebonden risico van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, water en het spoor.

Transportintensiteit gevaarlijke stoffen
Voor de huidige situatie zijn de huidige aantallen transporten per stofcategorie gehanteerd. Voor referentiesituatie en de alternatieven zijn de transportaantallen gevaarlijke stoffen over de weg, water en spoor toegepast conform het Basisnet. Deze aantallen komen overeen met de cijfers uit de Circulaire RnVGS.

Trajecteigenschappen
Per type transportas en situatie zijn de trajecteigenschappen bepaald. Het gaat hierbij om de ligging van het tracé, de ongevalskans, de breedte en wissels. In deelrapport Externe Veiligheid planMER Calandbrug (paragraaf 4.2) is een gedetailleerd overzicht van trajecteigenschappen weergegeven.

Bebouwing
Voor de inventarisatie van personen gebruik gemaakt van het Populatiebestand groepsrisicoberekeningen[47] en aangevuld met de bevolkingsbestanden van huidige situatie uit het MER havenbestemmingsplannen. Gelet op het karakter van de omgeving, bestaand industrieterrein met vooral chemische industrie enerzijds en bestaande bebouwing van Rozenburg anderzijds, is verondersteld dat de toekomstige omgevingssituatie vergelijkbaar is met de huidige. In deelrapport Externe Veiligheid planMER Calandbrug (bijlage 1) is een gedetailleerd overzicht van de gebieden en aantallen personen opgenomen.

Alternatieven en relevante modaliteiten
Niet voor iedere risicobron leidt een bepaald alternatief tot een wijziging van de risicosituatie. Zo geeft de realisatie van een vaste brugverbinding voor het spoorvervoer geen ander risicobeeld dan in de referentiesituatie, maar is deze wel van invloed op het scheepvaartverkeer. In Tabel 19 is per modaliteit met 'Ja' aangegeven op welke situaties specifiek wordt ingegaan. Voor wat betreft de modaliteiten spoor en weg worden de alternatieven op kwantitatieve wijze vergeleken. De gevolgen voor scheepvaart en bedrijven worden op kwalitatieve wijze beschreven. In Tabel 19 is aangegeven welke situaties per alternatief in dit planMER worden behandeld.

Tabel 19 Te beschouwen situaties

Alternatief	Spoor	Weg	Scheepvaart	Bedrijven
1. Referentiesituatie (nul).	Ja	Ja	Ja	Ja
2. Nulplusalternatief.	als 1	als 1	als 1	als 1
3. Vaste brug.	als 1	als 1	Ja	Ja
4. Theemswegtracé.	Ja	als 1	als 1	als 1
5. Huntsmantracé.	Ja	als 1	als 1	als 1
6. Variant opheffen Calandbrug	als 4/5	Ja	als 1	als 1

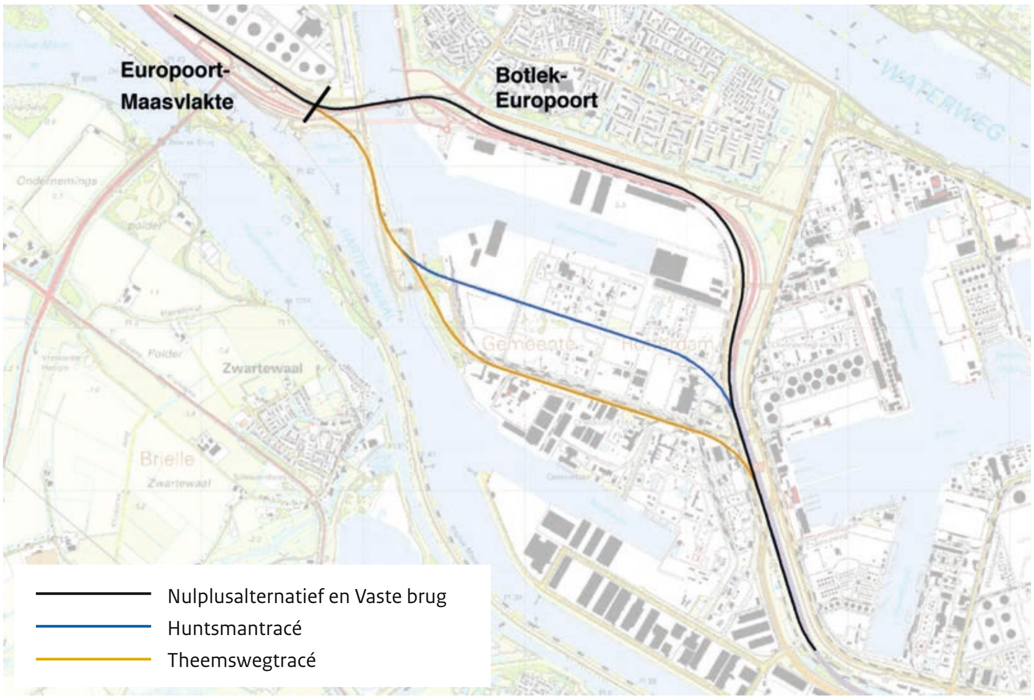
6.3.2 Huidige situatie en referentiesituatie externe veiligheid

Huidige situatie
Voor de beoordeling van de huidige situatie is voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, water en spoor getoetst aan de (referentie)waarden uit het Basisnet. Uit deze toetsing blijkt dat aantallen transporten gevaarlijke stoffen ruim om de (referentie)waarden liggen. Dit betekent dat de huidige situatie niet leidt tot knelpunten of aandachtspunten vanuit het oogpunt van externe veiligheid. Zie het deelrapport Externe Veiligheid voor een nadere toelichting op deze beoordeling.

47 Populatiebestand groepsrisicoberekeningen (http://www.populatiebestandgr.vrom.nl), ministerie VROM, 2010

Referentiesituatie

Spoor
Kijkend naar het spoor is het transport van gevaarlijke stoffen over het spoortraject Botlek-Europoort relevant. Zie Afbeelding 23 voor de ligging van dit tracé.



Afbeelding 23 Ligging spoortracés

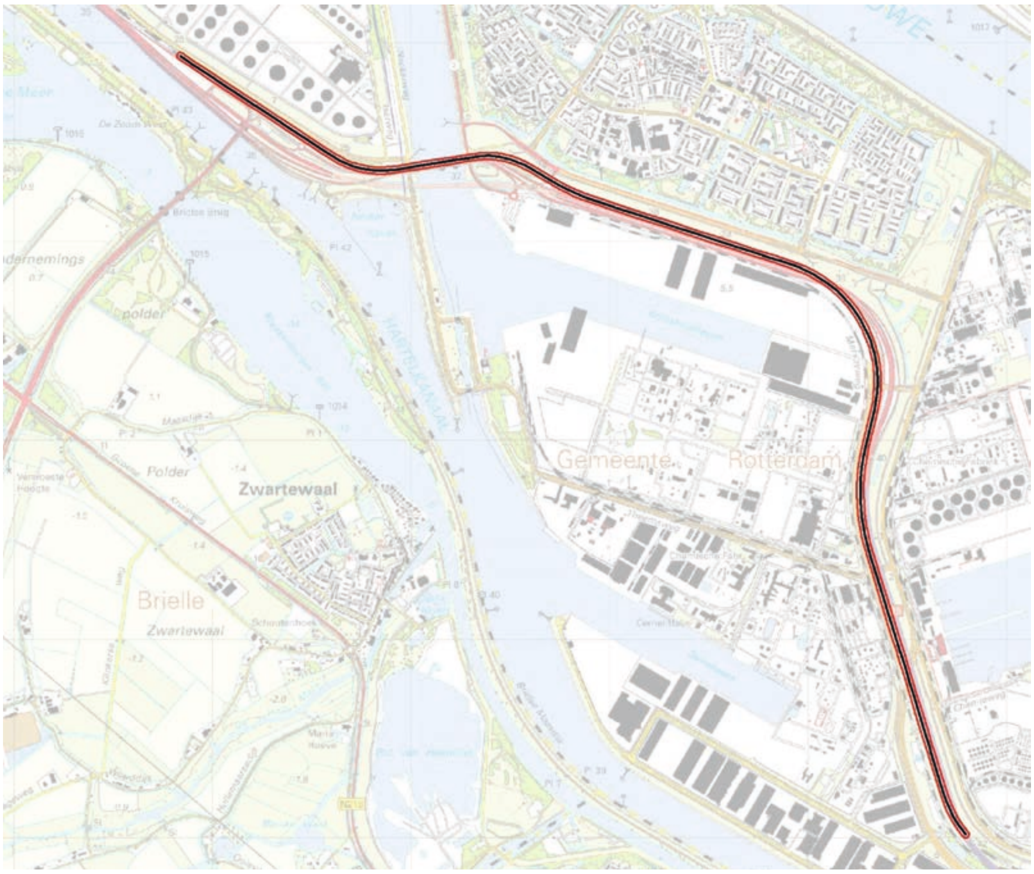
De veiligheidszone bedraagt in de referentiesituatie 17 meter, hierbinnen zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten gelegen. Zie Afbeelding 24 voor de ligging van de veiligheidszone van de spoorlijn in de referentie-situatie. Daarnaast ligt het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde (0,028 x OW). Zie Afbeelding 33 voor de behorende fN curve.

Weg
Voor het plangebied is het transport van gevaarlijke stoffen over de rijksweg A15 relevant.
Zie Afbeelding 25 voor de ligging van het tracé in de referentiesituatie.

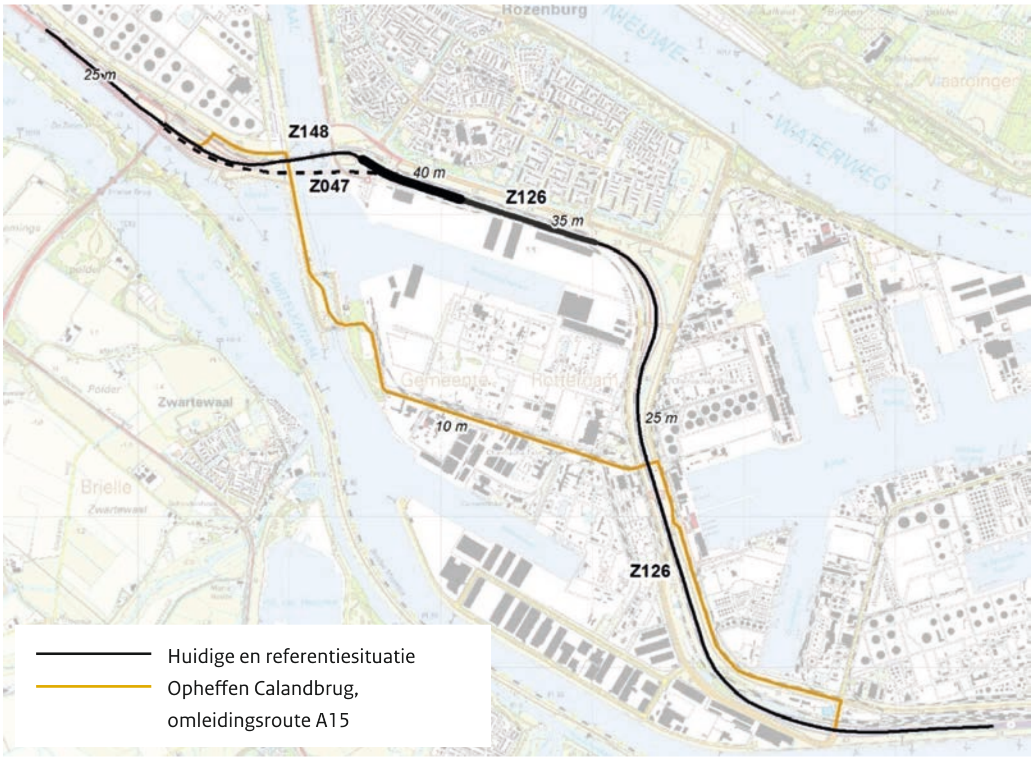
De veiligheidszone bedraagt in de referentiesituatie conform de Circulaire RnVGS 27 en 49 meter gemeten vanuit het midden van de weg, hierbinnen zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten gelegen. Zie Afbeelding 26 voor de ligging van de veiligheidszone rondom de A15. Daarnaast ligt het groepsrisico van de A15 ruim onder de oriëntatiewaarde (0,007 x OW). Zie voor de bijbehorende fN curve Afbeelding 33.

Water
Ten aanzien van de transportas water is het transport van gevaarlijke stoffen over het Calandkanaal relevant.
Zie Afbeelding 27 voor de ligging van deze vaarweg.

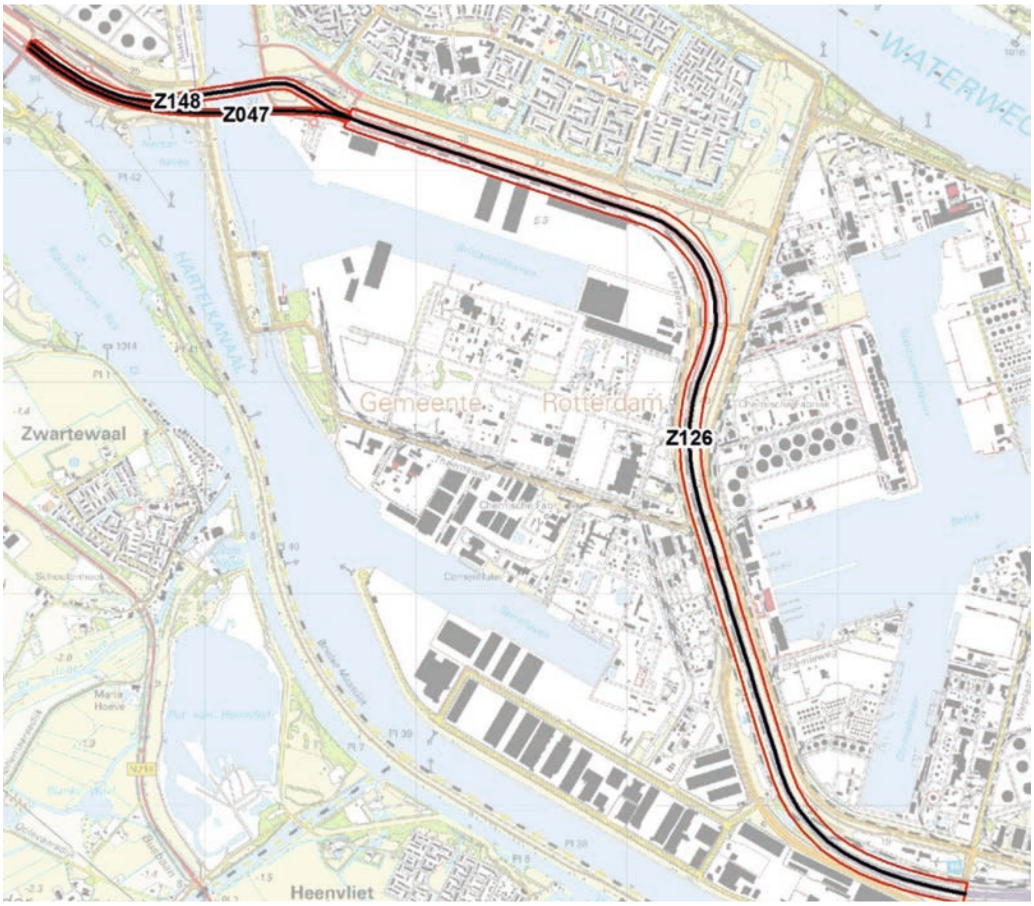
Binnen de risicolijn van deze vaarweg bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten. Daarnaast is het groepsrisico kleiner dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde.



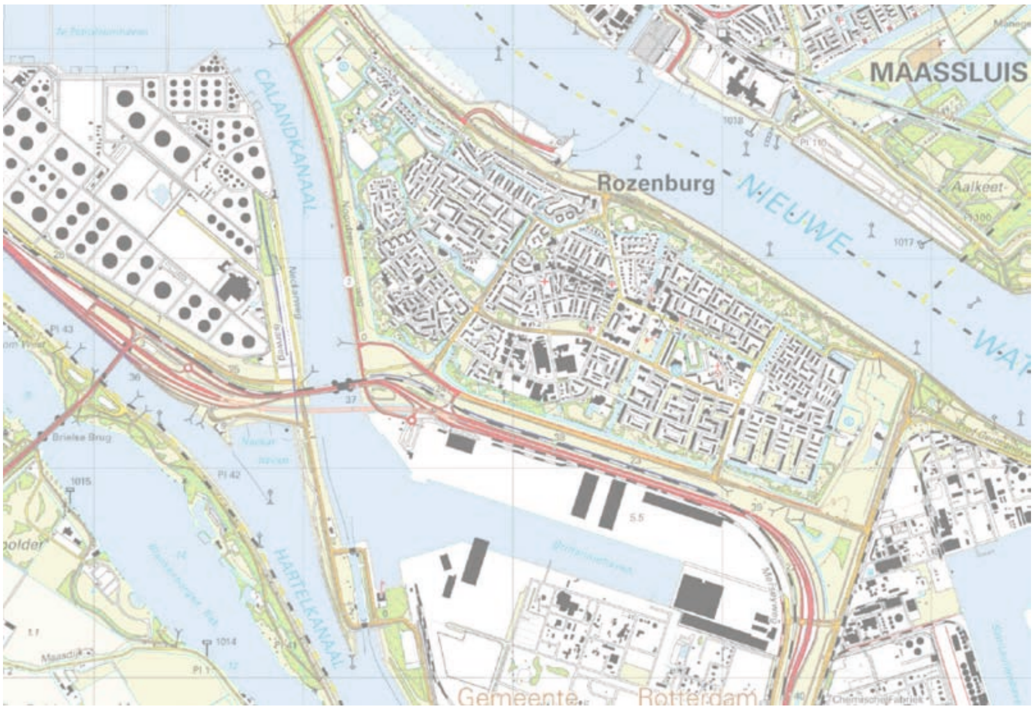
Afbeelding 24 Veiligheidszone spoor



Afbeelding 25 Ligging transportroutes weg



Afbeelding 26 Veiligheidszone A15 huidige transportroute weg



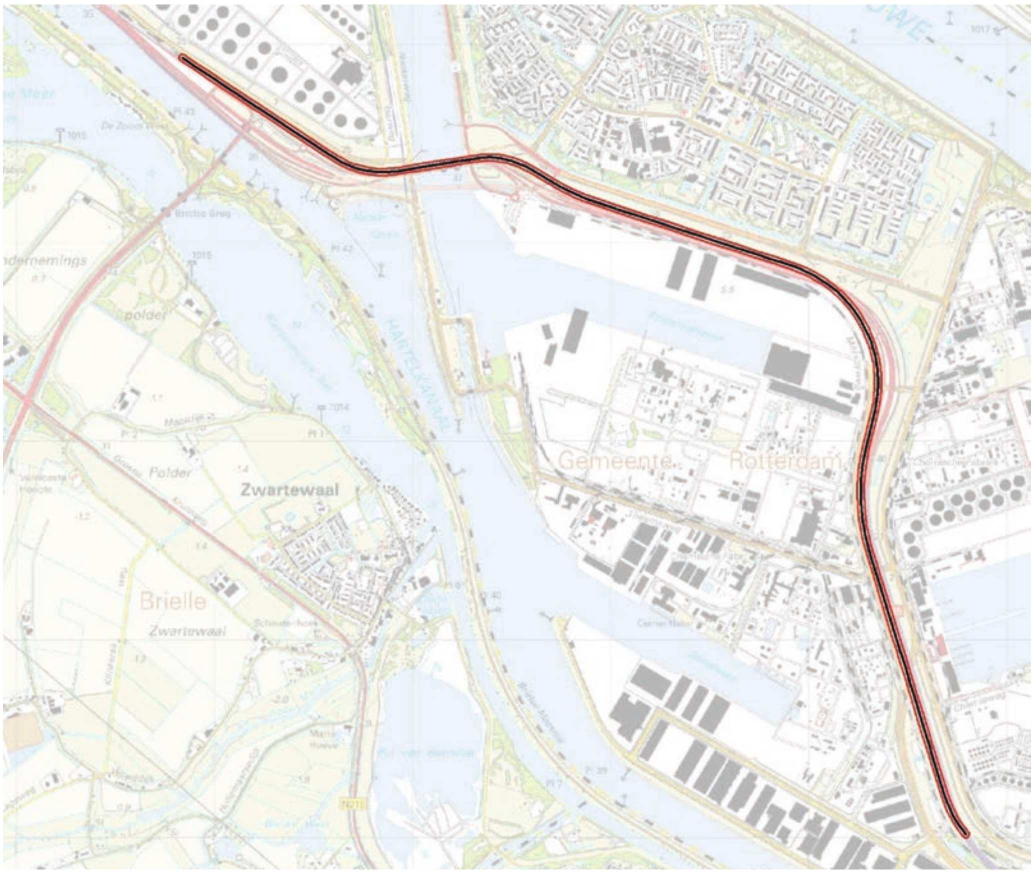
Afbeelding 27 Ligging Calandkanaal

Bedrijven
Voor het Botlek Vondelingenplaat is een veiligheidscontour vastgesteld. De eventuele PR 10^{-6}-contour van nieuw te vestigen bedrijven zal moeten passen binnen de vastgestelde veiligheidscontour. Deze contour geeft de grens aan tot waar de PR 10^{-6}-contour van Bevi-inrichtingen zich mogen uitbreiden. Hierbij dient opgemerkt te worden dat het wel of niet toebedelen van de risicoruimte is voorbehouden aan het bevoegd gezag.

Vertrek of vestiging van bedrijven of aanpassing van de bedrijfsvoering, kan van invloed zijn op de hoogte van het groepsrisico veroorzaakt door dat bedrijf. Deze invloed is niet alleen sterk afhankelijk van de vestigingslocatie van een bedrijf, maar ook van de aard van de aanwezige gevaarlijke stoffen. In dit stadium van het onderzoek is het niet mogelijk een uitspraak te doen over de eventuele wijziging van het groepsrisico. Derhalve is ook voor de referentiesituatie het groepsrisico niet bepaald.

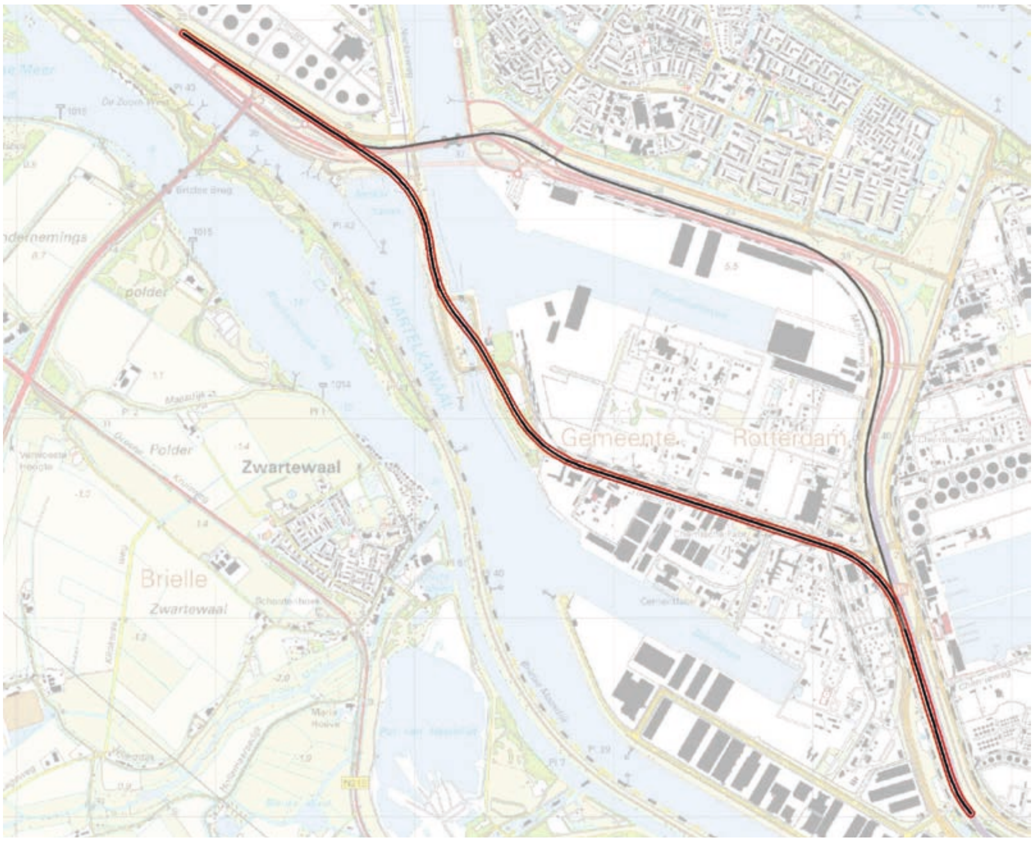
6.3.3 Effecten

Plaatsgebonden risico spoor
Het tracé van de spoorlijn is in het nulplusalternatief en vaste brug gelijk aan de referentiesituatie. Dit betekent dat net zoals in de referentiesituatie zich geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de veiligheidszone bevinden. In de Afbeelding 28 is de ligging van de veiligheidszone opgenomen voor deze situaties.

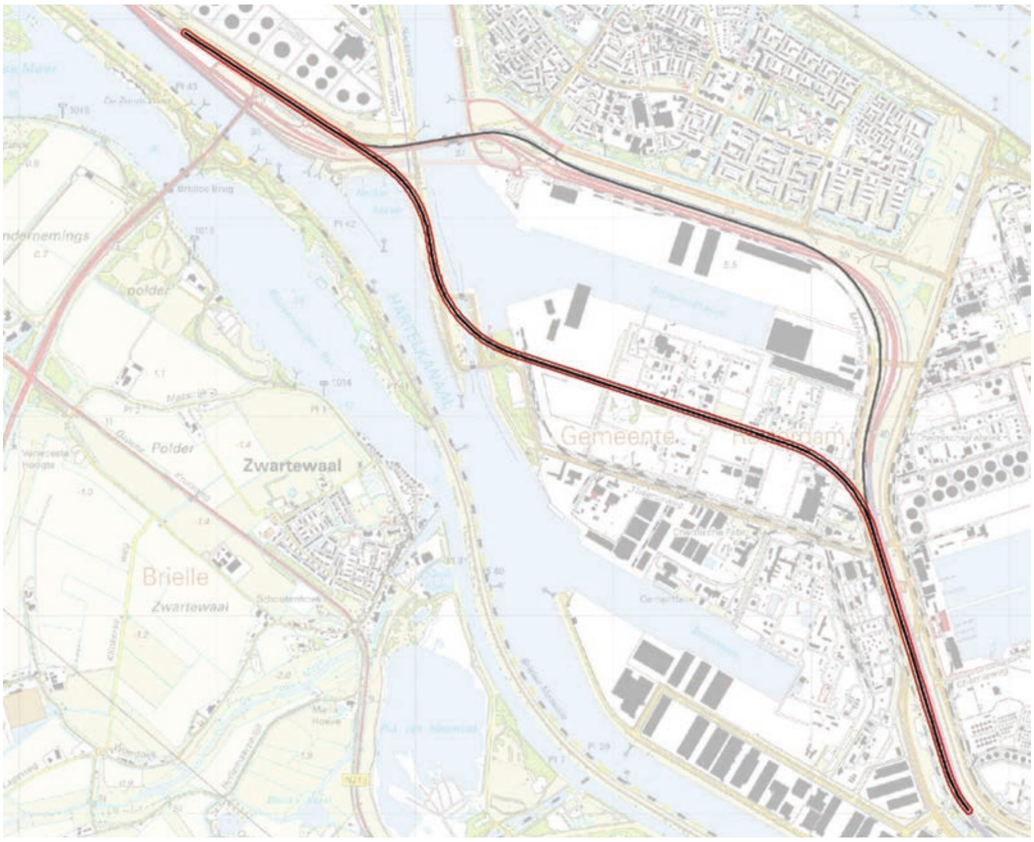


Afbeelding 28 Veiligheidszone nulplusalternatief en vaste brug (tevens referentiesituatie)

Binnen de veiligheidszone rond het alternatief Theemswegtracé bevindt zich één kwetsbaar object en vijf beperkt kwetsbare objecten. Daarnaast is er een object behorend tot een Bevi-inrichting. Zie de Afbeelding 29 voor de ligging van de veiligheidszone rond het alternatief Theemswegtracé en het deelrapport Externe Veiligheid bijlage 2 voor een overzicht van de objecten.



Afbeelding 29 Veiligheidszone alternatief Theemswegtracé

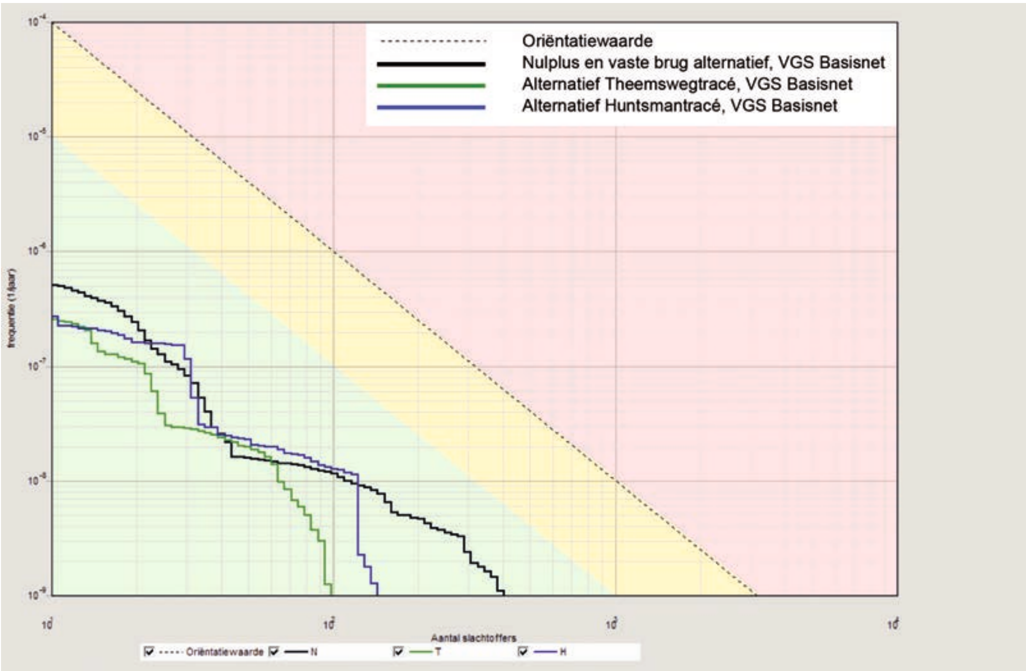


Afbeelding 30 Veiligheidszone alternatief Huntsmantracé

Binnen de veiligheidszone rond het alternatief Huntsmantracé bevinden zich twee beperkt kwetsbare objecten. Zie de Afbeelding 30 voor de ligging van de veiligheidszone bij het alternatief Huntsmantracé en het deelrapport Externe Veiligheid bijlage 2 voor een overzicht van de objecten.

Groepsrisico spoor

Afbeelding 31 toont de GR-curven van de hoogstscorende kilometer van de verschillende alternatieven. Tabel 20 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van bijvoorbeeld 0,028 betekent dat het berekende GR over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers circa 36 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde (1/0,028). Zie het deelrapport Externe veiligheid voor het gedeelte van het traject met het maximale groepsrisico.



Afbeelding 31 Groepsrisico hoogstscorende kilometer (transport Circulaire RnVGS)

Tabel 20 Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Situatie	Factor t.o.v. OW	= ca. X keer kleiner dan OW	Bij aantal slachtoffers
Nulplus en vaste brug alternatief	0,028	X = 36	291
Alternatief Theemswegtracé	0,006	X = 167	60
Alternatief Huntsmantracé	0,017	X = 59	122

Samenvatting resultaten en effecten voor spoor

In Tabel 21 zijn de resultaten voor spoor weergegeven. In Tabel 22 zijn deze vertaald naar effectscores.

Tabel 21 Samenvatting resultaten alternatieven spoor

Beoordelingsaspect	Criterium	Referentie	Nulplus, vaste brug	Theemsweg Tracé	Huntsman tracé
Plaatsgebonden risico 10^{-6}	(beperkt) kwetsbare objecten	Geen	Geen	1 x kwetsbaar 5 x beperkt kwetsbaar	2x beperkt. kwetsbaar
Groepsrisico	factor t.o.v. oriëntatiewaarde	0,028	0,028	0,006	0,017

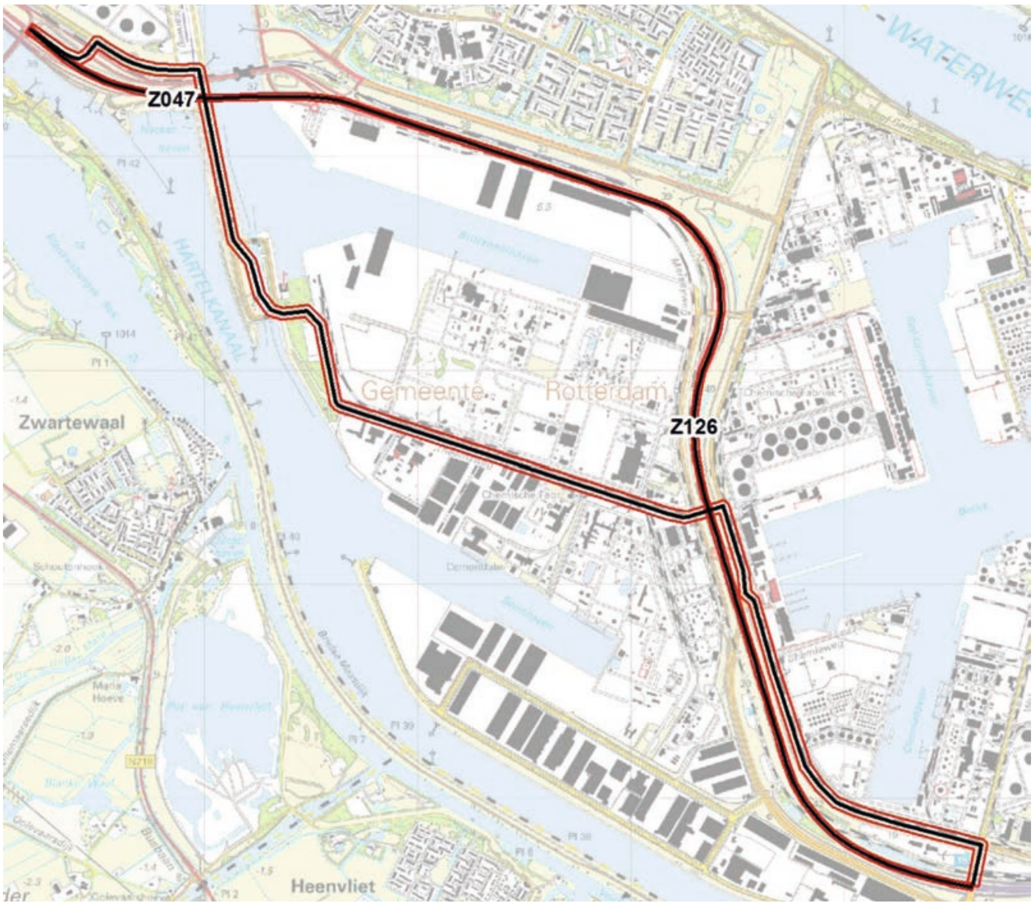
Op basis van het aantal (beperkt) kwetsbare objecten binnen de veiligheidszone scoort het Huntsmantracé gering negatief, en het Theemswegtracé zeer negatief ten aanzien van het PR. Deze negatieve score voor het Theemswegtracé is het gevolg van de aanwezigheid van een kwetsbaar object binnen de risicocontour, dit is niet toegestaan. Overigens is na inwerkingtreding van het Bevt deze situatie wel toegestaan omdat dit object gelegen is binnen de veiligheidscontour en een functionele binding heeft met het industriegebied Botlek-Vondelingenplaat. De overige alternatieven scoren gelijk aan de referentiesituatie.
Ten aanzien van het groepsrisico scoort het Theemswegtracé het gunstigst gevolgd door het Huntsmantracé. Dit komt doordat deze tracés verder van de bebouwing af liggen. De overige alternatieven scoren net als bij het PR gelijk aan de referentiesituatie.

Tabel 22 Effectbeoordeling alternatieven spoor

Beoordelingsaspect	Criterium	Referentie	Nulplus, vaste brug	Theemsweg Tracé	Huntsman tracé
Plaatsgebonden risico	(beperkt) kwetsbare objecten	0	0	--	0/-
Groepsrisico	factor t.o.v. oriëntatiewaarde	0	0	+	0/+

Plaatsgebonden risico weg

In de variant 'opheffen Calandbrug', zal het deel van het transport van gevaarlijke stoffen dat gebruikmaakte van de Calandbrug, nu via de Theemsweg rijden. De veiligheidszone zal in de alternatieven route op 27 m liggen. De overige transporten zullen gebruik blijven maken van de A15 inclusief Thomassentunnel. De veiligheidszone voor dit wegdeel ligt op 15 m, gemeten vanuit het midden van de weg. Zie Afbeelding 32 voor de ligging van de veiligheidscontour van de A15 in de variant 'opheffen Calandbrug'.



Afbeelding 32 Veiligheidszone A15 en omleidingsroute in variant 'opheffen Calandbrug'

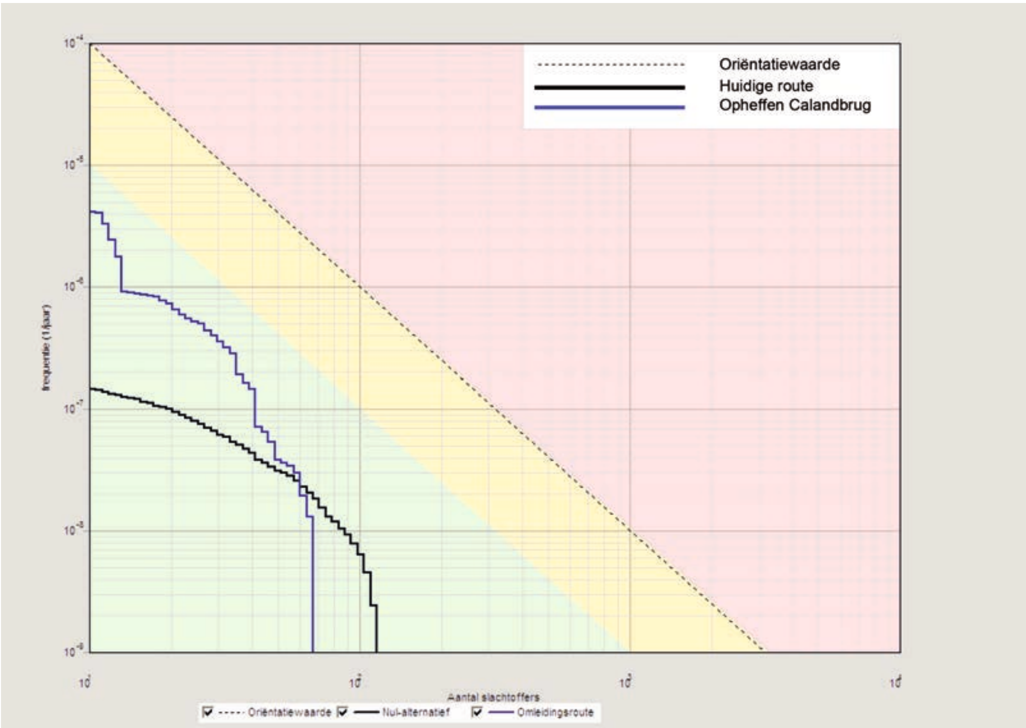
Binnen de veiligheidszone rond de omleidingsroute bevinden zich zeven beperkt kwetsbare objecten. Daarnaast is er één object behorend tot een Bevi-inrichting. Zie deelrapport Externe Veiligheid bijlage 2 voor een overzicht van de objecten.

Groepsrisico weg

Tabel 23 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde voor de beschouwde situaties. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Alleen de variant 'opheffen Calandbrug' verschilt van de overige alternatieven. Het groepsrisico in de referentiesituatie en de situatie na opheffen Calandbrug is weergegeven in Afbeelding 33. Zie het deelrapport Externe veiligheid voor het gedeelte van het traject met het maximale groepsrisico.

Tabel 23 Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Situatie	Factor t.o.v. OW	= Ca. X keer kleiner dan OW	Bij aantal slachtoffers
Huidige route	0,007	X = 143	60
Variant 'opheffen Calandbrug'	0,045	X = 22	22



Afbeelding 33 Groepsrisico A15 huidige transportroute weg en na opheffen Calandbrug

Samenvatting resultaten en effecten voor weg

In Tabel 24 zijn de resultaten voor weg weergegeven. In Tabel 25 zijn deze vertaald naar effectscores.

Tabel 24 Samenvatting resultaten alternatieven weg

Beoordelingsaspect	Criterium	Huidige route	Omleidingsroute in variant 'opheffen Calandbrug'
Plaatsgebonden risico 10^{-6}	(beperkt) kwetsbare objecten	Geen	7 x beperkt kwetsbaar
Groepsrisico	factor t.o.v. oriëntatiewaarde	0,007	0,045

Op basis van het aantal beperkt kwetsbare objecten binnen de veiligheidszone scoort de alternatieve route via de Theemsweg bij opheffen Calandbrug gering negatief ten aanzien van het PR. De overige alternatieven scoren gelijk aan de referentiesituatie.
Ten aanzien van het groepsrisico scoort de alternatieve route via de Theemsweg bij opheffen Calandbrug ook gering negatief. Dit komt doordat de weg dichter tegen de bebouwing aankomt te liggen. De overige alternatieven scoren net als bij het PR gelijk aan de referentiesituatie (score 0).

Tabel 25 Effectbeoordeling alternatieven weg

Beoordelingsaspect	Criterium	Huidige route	Omleidingsroute in variant 'opheffen Calandbrug'
Plaatsgebonden risico	(beperkt) kwetsbare objecten	0	0/-
Groepsrisico	Factor t.o.v. oriëntatiewaarde	0	0/-

Scheepvaart
Bevoorrading van bedrijven aan de Brittanniëhaven vindt onder andere plaats middels binnenvaart- en zeevaartschepen via het Calandkanaal. Volgens de werkgroep Basisnet Water zijn de vervoersaantallen in de circulaire RnVGS zodanig dat pas bij een tweezijdige bevolkingsdichtheid van 1500 personen/ha het groepsrisico mogelijk groter is dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde. De bevolkingsdichtheid in het studiegebied is aanzienlijk lager dan 1.500 personen/ha. Het groepsrisico zal dan ook onder 0,1 keer de oriëntatiewaarde liggen. In het alternatief vaste brug wordt de Brittanniëhaven afgesloten voor (een deel van) de scheepvaart. Voor de situatie rond de Brittanniëhaven betekent dit een afname van het groepsrisico door het transport van gevaarlijke stoffen over water en daarmee ook een afname van het groepsrisico.

Tabel 26 Samenvatting resultaten alternatieven scheepvaart

Beoordelingsaspect	Criterium	Referentie	Na realisatie vaste brug
Plaatsgebonden risico 10^{-6}	(beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}	Geen	Geen
Groepsrisico	Factor t.o.v. oriëntatiewaarde	< 0.1	< 0.1

De realisatie van de vaste brug heeft geen invloed op het plaatsgebonden risico en scoort daarmee een 0. De realisatie van de brug heeft daarnaast een positieve invloed op het groepsrisico. Dit komt doordat het groepsrisico afneemt ten gevolge van een afname van het aantal scheepvaartbewegingen van zeeschepen op het Calandkanaal.

Tabel 27 Effectbeoordeling alternatieven scheepvaart

Beoordelingsaspect	Criterium	Referentie	Na realisatie vaste brug
Plaatsgebonden risico 10^{-6}	(beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}	0	0
Groepsrisico	Factor t.o.v. oriëntatiewaarde	0	0/+

Bedrijven
Bevoorrading van bedrijven aan de Brittanniëhaven vindt o.a. plaats middels binnenvaart- en zeevaartschepen via het Calandkanaal. Afhankelijk van de doorvaarthoogte en breedte van de vaste brug wordt de Brittanniëhaven afgesloten voor (een deel van) de scheepvaart. Na realisatie van de vaste brug is het daardoor mogelijk dat bedrijven die voor aan- en afvoer in grote mate afhankelijk zijn van scheepvaart zich elders gaan vestigen. Het is aannemelijk dat in dat geval andere bedrijven met dezelfde milieugebruiksruimte, maar in mindere mate afhankelijk van zeescheepvaart daarvoor in de plaats komen. Om deze reden wordt in deze studie ook ingegaan op de consequenties van het plan ten aanzien van bedrijven.

Op 4 februari 2014 is de veiligheidscontour voor Botlek-Vondelingenplaat vastgesteld. Deze contour geeft de grens aan tot waar de risicocontouren (PR 10^{-6}) zich mogen uitbreiden. De eventuele PR 10^{-6}-contour van nieuw te vestigen bedrijven zal moeten passen binnen de vastgestelde veiligheidscontour. Daarnaast kan

vertrek of vestiging van bedrijven of aanpassing van de bedrijfsvoering, van invloed zijn op de hoogte van het groepsrisico veroorzaakt door dat bedrijf. Deze invloed is niet alleen sterk afhankelijk van de vestigingslocatie van een bedrijf, maar ook van de aard van de aanwezige gevaarlijke stoffen. In dit stadium van het onderzoek is het niet mogelijk een uitspraak te doen over de eventuele wijziging van het groepsrisico.

Tabel 28 Samenvatting resultaten alternatieven bedrijven

Beoordelingsaspect	Criterium	Referentie	Na realisatie vaste brug
Plaatsgebonden risico 10^{-6}	(beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}	Geen	Geen
Groepsrisico	Factor t.o.v. oriëntatiewaarde	X	X

X = Niet mogelijk om te beoordelen.

Tabel 29 Effectbeoordeling alternatieven bedrijven

Beoordelingsaspect	Criterium	Referentie	Na realisatie vaste brug
Plaatsgebonden risico 10^{-6}	(beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}	0	0
Groepsrisico	Factor t.o.v. oriëntatiewaarde	x	X

X = Niet mogelijk om te beoordelen.

6.3.4 Domino-effecten

Studiegebied
Onderstaande afbeelding toont het studiegebied van de uitgevoerde analyses. Op de illustratie zijn de tracés zichtbaar met het invloedsgebied van 40 meter aan weerzijden van het spoor waar binnen mechanische impact (trein raakt object) mogelijk is.



Afbeelding 34 Studiegebied van de uitgevoerde analyses

A Afstortkans
Er bestaan geen normen waaraan de hoogte van het afstortrisico kan worden getoetst.
In het deelrapport "Project Calandbrug – Analyse afstortrisico – Beoordeling alternatieven" (Movares) is de kans op afstorten op (een) leiding(en) met gevaarlijke stoffen berekend. De afstortkans op de leidingstrook is berekend op basis van de ontsporingscasuïstiek per treinkilometer vermenigvuldigd met het aantal treinen en het aantal kilometer langsliggende leidingen met gevaarlijke stoffen binnen de impactzone langs betreffend tracé.
Bij het bepalen van de afstortkans is rekening gehouden met de specifieke kenmerken van de onderzochte spoortrajecten. Zo is er eerst een analyse gemaakt van de mogelijke oorzaken voor ontsporen van een trein binnen de geraadpleegde casuïstiek. Niet elke ontsporing leidt bijvoorbeeld tot escalatie waarbij de ontspoorde trein andere objecten raakt of van de spoorbaan stort. Dikwijls blijft de trein na ontsporing met de wielen vlak langs de spoorstaven rijden en komt hij zonder verdere problemen tot stilstand. Er is dus eerst bepaald welke ontsporingen uit de casuïstiek relevant zijn en vervolgens zijn deze meegenomen in het bepalen van de afstortkans. Tevens zijn er op basis van expertjudgement, reductiefactoren toegekend aan maatregelen of specifieke kenmerken van de onderzochte spoortrajecten. Op basis van de casuïstiek en de reductiefactoren is een afstortkans bepaald. Voorbeelden van maatregelen die in het ontwerp zijn opgenomen en de kans op – of de effecten van – ontsporing en escalatie verminderen, zijn:

- Treinbeveiliging ERTMS (alle trajecten).
- Hotboxdetectie (alle trajecten).
- Geen overwegen (alle trajecten).
- Geen wissels (alle trajecten).
- Baanconstructie. Verschilt per alternatief:
  - Nulplus en vaste brug: Aarde baan
  - Huntsman en Theemsweg: Kunstwerk met spoor in ballast
- Aanwezigheid beweegbare brug: Alleen in alternatief Nul-plus.
- Verhoogde opstaande rand (ontsporingsconstructie) als onderdeel van kunstwerk. Opgenomen bij alternatieven Theemsweg en Huntsman. Hiernaar is nader onderzoek verricht door Lloyd's Register Rail (Optredende krachten bij verschillende ontsporingscenario's).

Omdat de afstortkans bepaald is op basis van casuïstiek en expert judgement heeft nader onderzoek plaatsgevonden om meer inzicht te krijgen in de technische (on)mogelijkheden van afstorten op het Theemsweg- en Huntsmantrace. In het onderzoek van Loyd's (zie punt B) zijn mechanica berekeningen gemaakt om te kunnen inschatten of het wel of niet realistisch is dat de trein/wagon afstort. Op basis van het Lloyds-rapport en de geraadpleegde constructie-experts van ProRail en het Havenbedrijf Rotterdam is geconcludeerd dat er een constructieve maatregel kan worden ontworpen die het afstorten van treinen uitsluit.

Beoordeling afstortkans
Uit het deelrapport "Project Calandbrug – Analyse afstortrisico – Beoordeling alternatieven" (Movares) blijkt dat de afstortkans voor het huidig tracé (= nulplus en vaste brug) groter is dan van de alternatieven Theemsweg en Huntsman. Dit heeft als grondslag dat:

1. Op het overgrote deel van het huidig tracé het spoor op een ballastbed met een aardebaan als ondergrond ligt. In de alternatieven Theemsweg en Huntsman vormt het viaduct de ondergrond. Een viaduct is stabieler dan een aardebaan. De kans op een defecte baanligging is daardoor kleiner.
2. De afstortkans bepaald is op basis van relevante casuïstiek.
3. De afstortkans beoordeeld is aan de hand van toegepaste reductiefactoren voor de verschillende alternatieven.

Bij een verhoogd kunstwerk (Theemsweg- en Huntsmantracé) is de gecombineerde tref- en schadekans van een afstortende trein lager ingeschat dan bij een spoortalud op basis van het onderzoek van Movares. Echter voor de alternatieven Theemsweg en Huntsman wordt, op basis van de krachtenberekening van Lloyd's in combinatie met het oordeel van de constructie experts van ProRail en havenbedrijf Rotterdam, het afstorten van een trein uitgesloten (zie punt B). Het Theemsweg- en Huntsmantracé scoren daarom licht positief omdat in de huidige situatie een minimale afstortkans is berekend en het afstorten dus niet geheel is uit te sluiten. Het huidige tracé en daarmee de alternatieven nulplus en vaste brug zijn gelijk aan de referentiesituatie en scoren daarom neutraal.

Beoordelingsaspecten	Criterium	0	0+	Vaste brug	Theemsweg	Huntsman
Externe veiligheid	Afstortkans	0	0	0	0/+	0/+

B Krachtenberekening bij verschillende ontsporingsscenario's
In deelrapport "optredende krachten bij verschillende ontsporingscenario's" van Lloyd's Register Rail zijn er twee scenario's beschouwd waarbij de volgende vragen beantwoord worden:

- Een deel van de trein ontspoort waarbij de wrijving met de ondergrond zo hoog wordt dat de achteroplopende wagens omhoog worden gedrukt. Welke vertragingen zijn er nodig om het omhoog drukken van wagens mogelijk te maken? Zijn de hiervoor benodigde uitgangspunten realistisch? Zijn er voorbeelden van calamiteiten die dit antwoord onderbouwen?
- Een deel van de trein schaart als gevolg van de ontsporing en wordt tegen de wanden van het viaduct voortgeduwd. Welke krachten treden dan op tegen de zijwanden van het viaduct? Zijn de hiervoor benodigde uitgangspunten realistisch? Zijn er voorbeelden van calamiteiten die dit antwoord onderbouwen?

Beide ontsporingsscenario's zijn eenzijdige ongevallen. Frontale aanrijding wordt als onmogelijk beschouwd door de aanwezigheid van het ERTMS beveiligingssysteem. Parameters die invloed hebben op de minimaal benodigde vertraging voor verticaal scharen en kiepen zijn de massa en de locatie van het zwaartepunt van de wagons. Het aantal wagons heeft geen invloed.

Op basis van een eenvoudig model is berekend dat voor verticaal scharen voor het 'worst case scenario' een minimale vertraging van 30m/s^2 benodigd is. Dit zijn extreem hoge vertragingen welke onmogelijk bij een eenzijdige ontsporing voorkomen. Bekende historische ongevallen laten ook zien dat bij een eenzijdig ongeval verticaal scharen ook niet is voorgekomen. Dit bevestigt het beeld dat de benodigde vertraging, met als gevolg verticaal scharen, niet optreedt.

Voor de ontsporingssituatie, aanrijding met de ontsporingsgeleideconstructie,(zijwaartse krachten als gevolg van ontsporing) zijn de krachten bepaald welke plaatsvinden op de ontsporingsgeleideconstructie. Voor deze ontsporing is de aanname gedaan dat één draaistel van de locomotief uit het spoor loopt en vervolgens in aanraking komt met de ontsporingsgeleideconstructie. Met een model van de locomotief en de ontsporingsgeleideconstructie is bepaald dat de impactkracht tussen het draaistel en de ontsporingsgeleideconstructie ± 10.000 kN bedraagt. Deze kracht is slechts enkele duizenden van een seconde aanwezig en is met name relevant voor het lokaal beschadigen van de ontsporingsgeleideconstructie. Op langere duur ontstaat er een evenwichtssituatie met een krachtenniveau van ± 500 kN.

Of een dergelijke ontsporingsgeleidingsconstructie constructief gerealiseerd kan worden op het kunstwerk, zijn verschillende constructie-experts vanuit ProRail en het havenbedrijf Rotterdam geraadpleegd. Deze experts hebben geoordeeld dat bovenstaande optredende krachten kunnen worden opgevangen door de constructie en dat de constructie sterk genoeg is om de trein op de baan te houden. Bij definitief ontwerp en engineering zal hier rekening mee worden gehouden.

C Domino-effecten
Een domino-effect is een effect dat ontstaat doordat een bepaalde ongewenste gebeurtenis een andere ongewenste gebeurtenis inleidt, waarvan het effect ter plaatse uitgaat boven het inleidende effect.
In het onderzoek van Movares (Deelrapport Analyse afstortrisico. Deelanalyse domino-effecten) is de inleidende gebeurtenis gedefinieerd als:

- Het afstorten van een treindeel, met of zonder gevaarlijke stoffen, vanaf een spoorbaan in verhoogde ligging[48] waardoor een voorziening wordt geraakt voor productie, opslag of transport van een gevaarlijke stof of elektriciteit.

Als andere ongewenste gebeurtenis wordt beschouwd:

- Het ongewenst vrijkomen van een gevaarlijke stof uit een voorziening voor productie, opslag of transport van een gevaarlijke stof of elektriciteit die zich bevindt in de nabijheid van het spoortraject.

48 In alle alternatieven heeft de spoorbaan een verhoogde ligging.

Bovenstaande betekent dat de volgende gebeurtenissen niet beschouwd worden in de deelanalyse domino-effecten van Movares (niet limitatieve lijst van voorbeelden):

- Het vrijkomen van een gevaarlijke stof uit een – wel of niet – afgestort treindeel zonder dat hierbij een ander object met gevaarlijke stoffen of elektriciteit wordt geraakt.
- Het raken van een voorziening voor de productie, opslag of transport van een gevaarlijke stof of elektriciteit door een afstortend treindeel, zonder dat daarbij gevaarlijke stoffen uit de betreffende voorziening vrijkomen.

Om onderscheid te maken tussen de alternatieven moet worden bepaald of een bepaald domino-effect kan optreden in het alternatief. Voor het bepalen van mogelijke domino-effecten is er een inventarisatie uitgevoerd van mogelijk te raken objecten en leidingen langs het traject van de verschillende alternatieven.

Voor het kwalitatief bepalen van mogelijke domino-effecten is in dit plan-MER uitgegaan van de inleidende gebeurtenis van het afstorten van een trein. Op basis van het onderzoek van Lloyd's Register Rail "Optredende krachten bij verschillende ontsporingscenario's" en op basis van het oordeel van de betrokken constructie technici kan echter worden gesteld dat het afstorten van een trein bij een nieuw te bouwen spoor/kunstwerk niet aan de orde is. Het kunstwerk kan zo uitgevoerd worden dat de berekende krachten zullen worden opgevangen en dat het spoor technisch dusdanig wordt uitgerust dat de trein bij een ontsporing niet zal afstorten. In het kader van de planMER is op basis van het rapport van Movares het onderscheid tussen de alternatieven uitsluitend bepaald op basis van de aan- en afwezigheid van te raken leidingen en objecten die kunnen leiden tot een domino-effect, immers de mogelijkheid van een calamiteit op het spoor zelf met gevaarlijke stoffen met als gevolg domino-effecten op de omliggende (toekomstige) bedrijven zijn nog niet in beeld gebracht. Omdat de inleidende gebeurtenis voor betreffende domino-effecten binnen dit planMER niet optreedt voor de alternatieven Huntsmantracé en Theemswegtracé is de vergelijking op basis van de beschouwde domino-effecten voor deze alternatieven dus niet te maken.

Aangezien bovenstaande mogelijke domino-effecten als gevolg van het afstorten van een trein niet optreden omdat de inleidende gebeurtenis (afstorten) niet plaatsvindt, scoren de alternatieven Theemswegtracé en Huntsmantracé positief. De alternatieven nulplus en vaste brug scoren neutraal omdat ze gelijk zijn aan de referentiesituatie.

De domino-effectanalyse is een globale benadering waarbij de kans van optreden en ook de ernst van het domino-effect niet worden beschouwd. Daarvoor zou een diepgaandere studie nodig zijn omdat de ernst van een domino-effect niet alleen wordt bepaald door de aanwezigheid van een bepaalde gevaarlijke stof in een leiding, maar ook door zaken zoals diameter en druk in de leiding.

Beoordeling domino-effecten

Analyse van de aan- en afwezigheid van te raken objecten die kunnen leiden tot een domino-effect per alternatief, leidt tot de volgende conclusies:

- Het gebied met mechanische impact van het alternatief Theemsweg en Huntsman is niet relevant op basis van de resultaten uit het onderzoek van Lloyd's, immers de inleidende gebeurtenis (het afstorten van een trein/wagon) voor het mogelijke domino-effect treedt niet op.
- De minste leidingen met gevaarlijke stoffen en opslagen bevinden zich langs het huidig tracé. Er bevinden zich geen chemische bedrijven langs het huidige tracé. De samenloop met leidingen met toxische en brandbare stoffen (die het grootste effect hebben als de inleidende gebeurtenis optreedt) komt bij Huntsman het meest voor, daarna Theemsweg.
- Het Theemsweg- en Huntsmantracé scoren beter ten opzichte van de referentiesituatie (positief) voor wat betreft de kans op domino-effecten. Het Theemsweg- en Huntsmantracé scoren positief, vanwege het – op basis van onderzoek – uitsluiten van de mogelijkheid dat een trein kan afstorten en in dit planMER slechts de domino-effecten op leidingen en opslagen met gevaarlijke stoffen zijn beschouwd als gevolg van het afstorten van een trein.Het huidig tracé en daarmee het alternatief nulplus en alternatief vaste brug is gelijk aan de referentiesituatie en scoort daarom neutraal op het gebied van domino-effecten.

- Omdat het huidige tracé (= nulplus en vaste brug) over de Calandbrug gaat is er een domino-effect mogelijk tussen zeeschepen en een afstortende trein. De alternatieven Theemsweg en Huntsman kruisen de sluis voor binnenscheepvaart. Dit zeer kleine verschil in kans op domino-effecten komt niet tot uitdrukking in de score.
- Wat betreft de aanwezigheid van voertuigen, geladen met gevaarlijke stoffen binnen het beïnvloedingsgebied, wordt geconcludeerd dat deze in alle varianten voorkomen.

Uit bovenstaande analyse volgt de volgende waardering van de alternatieven.

Beoordelingsaspecten	Criterium	0	0+	Vaste brug	Theems-weg	Hunts-man
Externe veiligheid	Domino-effecten	0	0	0	+	+

Samenvatting effectbeoordeling externe veiligheid

Beoordelingsaspecten	Criterium	0	0+	Vaste brug	Theems-weg*	Hunts-man*
	Plaatsgebonden risico spoor	0	0	0	--	0/-
	Groepsrisico spoor	0	0	0	+	0/+
	Plaatsgebonden risico weg	0	0	0	0 (*0/-)	0 (*0/-)
	Groepsrisico weg	0	0	0	0 (*0/-)	0 (*0/-)
	Plaatsgebonden risico water	0	0	0	0	0
	Groepsrisico water	0	0	0/+	0	0
	Afstortkans	0	0	0	0/+	0/+
	Domino-effecten	0	0	0	+	+

* de effectscore voor de variant 'opheffen Calandbrug' wijkt af

6.3.5 Mitigerende maatregelen

Voor het plaatsgebonden risico is sprake van een knelpuntsituatie bij het spoor in het alternatief Theemswegtracé. Met de komst van het Bevt (naar verwachting in 2015) wordt dit knelpunt opgelost. Om deze reden worden geen mitigerende maatregelen voorgesteld. Ten aanzien van het groepsrisico worden de mogelijke maatregelen verwerkt in de verantwoording van het groepsrisico, de verantwoording van het groepsrisico maakt onderdeel uit van de Rijksstructuurvisie. De verantwoording groepsrisico is een taak van het bevoegd gezag (minister van IenM).

6.4 Trillingen

6.4.1 Onderzoeksopzet

Beoordelingskader

De effecten op trillingen zijn in beeld gebracht aan de hand van de volgende criteria:

- Contour kans op trillinghinder in de gebruiksfase ten gevolge van treinverkeer.
- Invloed trillingen op storing aan apparatuur ten gevolge van treinverkeer.

Schade aan gebouwen wordt niet getoetst in dit onderzoek. De normen voor trillinghinder zijn strenger dan de normen voor schade aan gebouwen. Wanneer aan de normen voor hinder wordt voldaan zal er tevens geen schade optreden.
In dit trillingsonderzoek worden alleen de effecten ten gevolge van het treinverkeer beoordeeld.

Tabel 30 Onderliggers beoordelingskader trillingen

Criterium	Wijze van beoordelen	Methode	Eenheid
Aantal gebouwen met kans op trillinghinder	Bepalen van het aantal gebouwen met kans op trillinghinder. Op basis van expert judgement worden de alternatieven in de planfase beoordeeld.	Kwantitatief en expert judgement	Aantal gebouwen
Bedrijven met mogelijk trillinggevoelige apparatuur	Inschatten van mogelijke storing bij gevoelige apparatuur	Expert judgement	nvt

In dit planMER worden de effecten van de alternatieven beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Op basis van de onderzoeksresultaten is nagegaan welke toe- of afname plaatsvindt ten opzichte van de referentiesituatie.

Beoordelingskader trillingen

Score	Betekenis*
++	zeer positief effect, verbetering met oplossing van een knelpunt tot gevolg
+	positief effect, verbetering zonder oplossing van een knelpunt tot gevolg
0/+	gering positief, effect geringe verslechtering
0	neutraal effect geen effect
0/-	gering negatief effect, geringe verbetering
-	negatief effect, verslechtering zonder knelpunt tot gevolg
--	zeer negatief effect, verslechtering met een knelpunt tot gevolg

toelichting *:
- Een knelpunt kan inhouden de overschrijding van een wettelijke norm of invulling van een concreet beleidsvoornemen buiten het initiatief om.
- Een gering negatief effect kan optreden bij zowel een beperkt effect op een situatie met een hoge waarde, als wel bij een groot effect op een situatie met weinig waarde. De waardering wordt beoordeeld op basis van 'expert judgement'.

Toelichting per beoordelingscriterium

Aantal gebouwen met kans op trillinghinder
In dit trillingsonderzoek wordt voor de verschillende alternatieven geïnventariseerd of er gebouwen liggen binnen een 'kans op trillinghinder contour' rond de spoorbaan. De verschillende alternatieven worden vervolgens op basis van deze aantallen vergeleken en beoordeeld.

Bedrijven met mogelijk trillinggevoelige apparatuur
Indien in een gebouw apparatuur staat opgesteld die gevoelig is voor trillingen, kunnen gebouwtrillingen het goed functioneren van deze apparatuur nadelig beïnvloeden en mogelijk leiden tot schade aan de apparatuur. De mate waarin trillingen acceptabel zijn hangt af van de apparatuur in kwestie.

Toelichting effectscores
Aantal gebouwen met kans op trillinghinder
Er is sprake van een zeer groot negatief effect wanneer het aantal gebouwen met kans op trillinghinder toeneemt met meer dan 150 gebouwen ten opzichte van de referentiesituatie. Een toename tussen 75 en 150 gebouwen wordt gezien als een groot negatief effect. Toenames tot 75 gebouwen worden beoordeeld als een gering negatief effect. Een afname van 150 gebouwen wordt beoordeeld als een zeer groot positief effect. Een afname tussen 75 en 150 gebouwen is een groot positief effect en een afname tot 75 gebouwen is een gering positief effect.
In de bovenstaande beoordeling ligt het aantal gebouwen vrij hoog, aangezien het nog niet is te bepalen of er daadwerkelijk hinder optreedt.

Bedrijven met mogelijk trillinggevoelige apparatuur
Een zeer groot negatief effect is van toepassing wanneer het zeker is dat er storing bij apparatuur optreedt. Wanneer er een kans bestaat op storing aan apparatuur, maar er ook sprake is van grote onzekerheid wordt de score 'groot negatief effect' gebruikt. Bij een zeer kleine kans op storing geldt een gering negatief effect.

Een zeer groot positief effect is van toepassing wanneer bestaande storing bij apparatuur door het alternatief teniet wordt gedaan. Wanneer de kans op een mogelijk storing aan apparatuur afneemt wordt de score groot positief effect gebruikt. Bij een zeer kleine kans op afname van storing aan apparatuur geldt een gering positief effect.

De waardering wordt beoordeeld op basis van 'expert judgement'. De wijze van beoordeling van de effecten is alleen van toepassing op de onderliggende studie naar de effecten van trillingen in het kader van de planMER Calandbrug.

Werkwijze
Voor trillingen ten gevolge van het treinverkeer in Nederland is meestal de v_{max}, de maximale trillingsterkte dominant en maatgevend ten opzichte van v_{per} de langtijdgemiddelde trillingsterkte. In veel spoorprojecten in Nederland overschrijdt de v_{per} de grenswaarden niet.

v_{max} is de optredende maximale trillingsterkte, van de gewogen momentane trillingsterkte, tijdens een treinpassage, dimensieloos. De v_{max} kan daarmee worden gezien als de hoogst optredende waarde.

v_{per} is de langere tijd gemiddelde trillingsterkte, op basis van v_{max}, waarin ook het aantal treinpassages per tijdseenheid een rol speelt, dimensieloos. De v_{per} kan daarmee worden gezien als een gemiddelde waarde over een langere tijd. De v_{per} wordt pas beoordeeld wanneer de streefwaarde van v_{max} wordt overschreden.

Ook voor dit spoorproject is daarom de aanname gemaakt dat v_{max} maatgevend is. In de huidige fase van het onderzoek vinden echter geen trillingmetingen plaats, en daarmee is op voorhand niet uit te sluiten dat de v_{per} niet wordt overschreden.
Bij mogelijk vervolg onderzoek kan worden vastgesteld of de v_{per} maatgevend is. Indien in het vervolgonderzoek v_{per} toch maatgevend blijkt te zijn zullen mogelijk kostbare maatregelen overwogen dienen te worden.
In deze fase van het onderzoek, zonder metingen, wordt gebruik gemaakt van beschikbare kentallen voor de v_{max}. Het huidige onderzoek richt zich volledig op v_{max}, de maximale trillingsterkte.

Aantal gebouwen met kans op trillinghinder
In het trillingsonderzoek wordt een contour langs de verschillende alternatieven van het spoor gelegd om te bepalen of er sprake is van een *kans* op trillinghinder.

De alternatieven nulplus en vaste brug hebben dezelfde sporenlayout en hebben, aangezien de maximale trillingsterkte wordt beoordeeld, dezelfde contour 'kans op trillinghinder'. Het aantal treinpassages is daarmee niet van belang.
Om een contour rond het spoor te maken waar kans is op hinder ten gevolge van treinpassages, is gebruik gemaakt van Tabel 31.

Deze tabellen zijn opgesteld door TNO. De in de tabellen opgenomen waarden, zijn afstanden waarbuiten altijd aan de, in de tabel opgenomen $v_{max,}$ wordt voldaan. Deze tabellen van TNO zijn gebaseerd op eerdere trillingenonderzoeken die zijn uitgevoerd. Deze tabellen zijn ook toegepast in het trillingenonderzoek Sporen in Den Bosch.
"Slappe grond" is grond waarvan de bovenste vijf meter wordt gedomineerd door klei en/of veenlagen.
"Met discont." betreft de aanwezigheid van discontinuïteiten zoals wissels, voegen, overgangen naar kunstwerken, kleine duikers, etc. Vetgedrukt is de afstand waarbuiten altijd aan de geldende normen wordt voldaan.
Voor een toelichting op het wettelijke kader wordt verwezen naar het deelrapport Trillingen planMER Calandbrug (hoofdstuk 3).

0,2 is de streefwaarde voor gezondheidszorg en wonen en wanneer deze waarde niet wordt overschreden wordt voldaan aan de normen.

Tabel 31 Contourentabel goederentreinen in $V_{eff, max}$ (90 km/uur)

	Slappe grond		Stijve grond		
Afstand	**Vrije baan**	**Met discont.**	**Vrije baan**	**Met discont.**	**Afstand**
20 m	2,5	3,7	1,1	1,6	20 m
40 m	1,3	1,9	0,5	0,7	40 m
60 m	0,8	1,2	0,3	0,4	60 m
80 m	0,5	0,5	0,2	0,2	80 m
100 m	0,3	0,3	0,1	0,1	100 m
120 m	0,2	0,2	0,1	0,1	120 m

Bodemtype
Op de website van het Bodemkundig informatie Systeem (www.bodemdata.nl) en op Data Informatie Nederlandse Ondergrond (www.DINOloket.nl) is gekeken naar het bodemtype ter plaatse van de spoorlijn. Ter plaatse van het spoor is sprake van een zand en kleilaag. Om uit te gaan van het worst case scenario wordt het gehele gebied gekarakteriseerd als "slap".

In dit project, waar sprake is van een slappe grond en goederentreinen, is voor het doorgaande tracé een afstand van 120 meter van het spoor een maat waarbuiten altijd wordt voldaan aan de normen voor v_{max}. Voor de alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé zal het doorgaande tracé op 5 meter boven NAP worden uitgevoerd. Door deze toepassing zal de contour mogelijk iets kleiner worden.
Voor de stamlijnen, waar de snelheid lager ligt (ca. 30 km/uur) is deze afstand ook lager. Een stamlijn is een spoor ter ontsluiting van een bedrijf en is daarmee geen hoofdspoorweg. Op basis van expert judgement is een inschatting gemaakt van de afstand waarbuiten altijd wordt voldaan aan de normen voor v_{max}. Deze bedraagt 60 meter. In het deelrapport Trillingen (bijlage 1) zijn de relevante stamlijnen op kaarten weergegeven.

Bedrijven met mogelijk trillinggevoelige apparatuur
In de directe omgeving van de spoorlijnen wordt een inschatting gemaakt van apparatuur die mogelijk gevoelig is voor blootstelling aan trillingen. In de betreffende SBR richtlijn, deel C is het volgende opgenomen:

"De SBR Richtlijn C geeft een procedure voor het meten en het beoordelen van gebouwtrillingen met betrekking tot beïnvloeding van voor trillingen gevoelige apparatuur, opgesteld in gebouwen.

Onder voor trillingen-gevoelige apparatuur wordt in deze richtlijn onder meer verstaan:
- *Optische apparatuur, waarin met hoge vergrotingen wordt gewerkt, zoals onder meer elektronenmicroscopen, massaspectrometers en dergelijke.*
- *Apparatuur, waarin met een zeer kleine ruimtelijke resolutie wordt gewerkt, bijvoorbeeld masterapparatuur voor CD-fabricage.*
- *Apparatuur, waarmee wegingen worden uitgevoerd, zoals gevoelige balansen en elektronische weegmiddelen.*
- *Diverse apparatuur, waar specifieke gevoelige componenten voorkomen, bijvoorbeeld diskdrives in computers, verbindingen in elektronische schakelingen en dergelijke.*
- *Apparatuur, waar positioneringen met een zeer kleine resolutie plaatsvinden, zoals vonkverspaningsmachines.*

De mate waarin apparatuur trillingsgevoelig is, kan sterk verschillen. Sommige apparaten vertonen al gevoeligheid voor trillingen, als de trillingen voor mensen nog niet voelbaar zijn. Dit geldt bijvoorbeeld voor fabricageapparatuur voor de micro-elektronica, voor optische apparatuur en voor weegapparatuur."

Aan de hand van deze indeling wordt een inschatting gemaakt of sprake is van trillingsgevoelige apparatuur.

Studiegebied
Eerder in deze paragraaf staat beschreven dat het studiegebied voor trillinghinder is afgebakend op 120 meter vanaf het spoor. Voor de beoordeling van de effecten van trillingen op gevoelige apparatuur wordt,

op basis van expert judgement, een studiegebied van 250 meter vanaf het spoor gehanteerd. De kans dat buiten deze afstand storing aan apparatuur ten gevolge van het treinverkeer op zal treden is zeer klein. In het onderzoek wordt aangenomen dat in de nabijheid van de bestaande sporen en stamlijnen geen gevoelige apparatuur aanwezig is. Immers, die zou in de huidige situatie ook al gestoord worden. Voor stamlijnen is het studiegebied voor storing aan apparatuur daarom gesteld op 0 meter.

6.4.2 Referentiesituatie trillingen

Huidige situatie

Aantal gebouwen met kans op trillinghinder
In de huidige situatie is sprake van mogelijke trillingen ten gevolge van het bestaande doorgaande spoor, maar ook ten gevolge van de stamlijnen naar de bestaande industrie.
De contour 'kans op trillinghinder' is gebaseerd op de maximale trillingsterkte v_{max} van 0,2. In het onderzoek zijn daarom naast het doorgaande tracé ook de stamlijnen naar de bestaande industrie van belang.

Bedrijven met mogelijk trillinggevoelige apparatuur
In het onderzoek wordt aangenomen dat in de nabijheid van de bestaande sporen en stamlijnen geen gevoelige apparatuur aanwezig is. Immers, die zou in de huidige situatie ook al gestoord worden.
Voor stamlijnen is het studiegebied voor storing aan apparatuur daarom gesteld op 0 meter.

Autonome ontwikkelingen

Aantal gebouwen met kans op trillinghinder
Autonome ontwikkelingen zullen niet van invloed zijn op de maximale trillingsterkte v_{max}. De treinintensiteiten zijn niet van toepassing op deze v_{max}. De maatgevende maximale trillingsterkte zal daarom niet toenemen ten gevolge van de intensivering van het spoorgebruik.

Bedrijven met mogelijk trillinggevoelige apparatuur
Autonome ontwikkelingen zullen niet van invloed zijn op de maximale trillingsterkte. In de nabijheid van de bestaande sporen is geen gevoelige apparatuur aanwezig.

6.4.3 Effecten

Effect criterium aantal gebouwen met kans op trillinghinder
Voor de onderhavige situatie is een contour van 120 meter, gemeten vanaf de spoorlijnen, getekend. Binnen deze contouren is het aantal gebouwen bepaald dat kans heeft op trillinghinder. In het deelrapport Trillingen (bijlage 1) zijn voor de verschillende alternatieven de contouren zichtbaar gemaakt.
In Tabel 32 is voor de alternatieven het aantal gebouwen binnen de contour 'kans op trillinghinder' weergegeven.

Voor het nulplus- en vaste brug alternatief is sprake van dezelfde sporenlayout. Voor trillingen zijn deze alternatieven daarmee niet onderscheidenlijk. In het trillingsonderzoek wordt namelijk beoordeeld op de maximale trillingsterkte v_{max}, en deze zal bij een gelijkblijvende sporenlayout niet toenemen. Deze alternatieven worden daarom op dezelfde manier beoordeeld.

Tabel 32 Aantal gebouwen binnen contour 'kans op trillinghinder'

Alternatief	Aantal gebouwen binnen contour 'kans op trillinghinder'
Referentiesituatie	109
Nulplus, vaste brug	109
Theemswegtracé	151
Huntsmantracé	169

In de categorie “Aantal gebouwen binnen contour kans op trillinghinder” bevinden zich geen woningen. Het betreffen voornamelijk industrie en kantoren.

In de gebouwen die binnen de contour liggen treedt niet automatisch trillinghinder op. In de mogelijke vervolgfase van dit onderzoek kan door middel van trillingmetingen voor deze gebouwen de trillingsterkte worden bepaald en kan worden geconcludeerd of er daadwerkelijk hinder optreedt.

In de alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé ligt het aantal gebouwen binnen de contour hoger (respectievelijk 151 en 169 gebouwen) dan in de overige alternatieven. Het aantal gebouwen binnen de contour valt, voor deze twee alternatieven, binnen dezelfde ordegrootte.

Daarnaast is er bij het Theemsweg- en Huntsmantracé, voor wat betreft het doorgaande tracé, sprake van een aangepaste situatie. Het aantal gebouwen met ‘kans op trillinghinder’ is groter dan in de referentiesituatie. De alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé scoren door deze aantallen, waarbij het nog de vraag is of er daadwerkelijk hinder optreedt, een gering negatief effect (score -/0/).
Het effect van de alternatieven nulplus en vaste brug is gelijk aan de referentiesituatie en wordt neutraal beoordeeld (score 0).

Effect criterium bedrijven met mogelijk trillinggevoelige apparatuur
In het onderzoek wordt aangenomen dat in de nabijheid van de bestaande sporen en stamlijnen geen gevoelige apparatuur aanwezig is. Immers, die zou in de huidige situatie ook al gestoord worden.

In milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen, kaartenbijlage, d.d. mei 2013, is een indeling gemaakt in marktsegmenten. Binnen het studiegebied is sprake van de volgende marktsegmenten:
- Chemie en bio-based industrie.
- Breakbulk.
- Maritieme industrie en dienstverlening en andere havengerelateerde activiteiten.

Daarnaast zijn er locaties aangeduid als ‘verander- en ontwikkellocaties’.

Alternatieven nulplus en vaste brug
In het onderzoek wordt aangenomen dat in de nabijheid van de bestaande sporen en stamlijnen geen gevoelige apparatuur aanwezig is, omdat deze anders nu ook al hinderlijke storing zou ondervinden. Voor de alternatieven nulplus en vaste brug geldt dat de sporen layout niet veranderd en in deze alternatieven is de kans op storingen aan apparatuur zeer gering (score 0).

Alternatief Theemswegtracé
Ter plaatse van het Theemswegtracé is in de referentiesituatie reeds sprake van een stamlijn (aan de noordzijde van de Theemsweg). In dit alternatief zal een nieuw tracé (aan de zuidzijde van de Theemsweg) worden gesitueerd dat deels ter hoogte van de stamlijn ligt. Snelheid en de intensiteiten zullen op deze locatie daarmee wel toenemen.
Binnen 250 meter van het spoor is sprake van chemie en bio-based industrie en maritieme industrie. In paragraaf 6.4.1 is een opsomming gegeven van mogelijke trillingsgevoelige apparatuur. Ter plaatse van de bedrijven in het marktsegment chemie en bio-based industrie is mogelijk sprake van trillingsgevoelige apparatuur. Voor de ‘verander- en ontwikkellocaties’ kan geen inschatting worden gemaakt of sprake is van trillingsgevoelige apparatuur. Dit alternatief wordt beoordeeld met score -.

In deze fase van het onderzoek worden nog geen metingen verricht en wordt ook nog geen locatiebezoek afgelegd om te bepalen of er daadwerkelijk sprake is van mogelijke storing aan apparatuur ten gevolge van trillingen. Gezien de aard van de bedrijvigheid en de aanwezigheid in de huidige situatie van (vracht)verkeer, wordt de kans op storing van apparatuur ten gevolge van het treinverkeer en het treffen van kostbare maat-regelen klein geacht, maar niet uitgesloten.

Alternatief Huntsmantracé

Ter plaatse van het Huntsmantracé is in de referentie situatie geen sprake van een stamlijn. In dit alternatief zal het nieuwe tracé niet in de nabijheid van een stamlijn worden gesitueerd. Het nieuwe tracé betreft daarmee een compleet nieuwe situatie.

Binnen 250 meter van het nieuwe tracé is sprake van chemie en bio-based industrie en verander- en ontwikkellocatie. In paragraaf 6.4.1 is een opsomming gegeven van mogelijke trillingsgevoelige apparatuur. Ter plaatse van de bedrijven in het marktsegment chemie en bio-based industrie is mogelijk sprake van trillingsgevoelige apparatuur. Voor de verander- en ontwikkellocatie kan geen inschatting worden gemaakt of sprake is van trillingsgevoelige apparatuur. Dit alternatief wordt beoordeeld met score -.

In deze fase van het onderzoek worden nog geen metingen verricht en wordt ook nog geen locatiebezoek afgelegd om te bepalen of er daadwerkelijk sprake is van mogelijke storing aan apparatuur ten gevolge van trillingen. Ook voor dit alternatief geldt dat vanwege de aard van de bedrijvigheid en de aanwezigheid in de huidige situatie van (vracht)verkeer, de kans op storing van apparatuur ten gevolge van het treinverkeer en het treffen van kostbare maatregelen klein wordt geacht, maar niet uitgesloten.

Variant 'opheffen Calandbrug'

In deze fase van het onderzoek zijn er geen onderscheidende effecten voor de variant 'opheffen Calandbrug' ten opzichte van de alternatieven. De effecten voor deze variant worden neutraal beoordeeld.

Samenvatting effectbeoordeling trillingen

Beoordelingsaspecten	Criterium	0	0+	Vaste brug	Theems-weg*	Hunts-man*
Trillingen	Aantal gebouwen met kans op trillinghinder	0	0	0	0/-	0/-
	Bedrijven met mogelijk trillinggevoelige apparatuur	0	0	0	-	-

*Variant opheffen Calandbrug geeft dezelfde score

De alternatieven nulplus en vaste brug zijn in deze fase van het onderzoek niet onderscheidend van de referentiesituatie. Deze alternatieven scoren daarom beiden neutraal.

In de alternatieven Theemsweg en Huntsman neemt het aantal gebouwen binnen de contour 'Kans op trillinghinder' toe ten opzichte van de referentiesituatie. Omdat deze toename gering is én omdat het niet zeker is dat er daadwerkelijk hinder optreedt, worden deze alternatieven gescoord als 0/- voor trillinghinder.

Voor storing aan apparatuur worden in deze twee alternatieven méér bedrijven mogelijk blootgesteld aan trillingen dan in de referentiesituatie. Ondanks de verwachting dat er een kleine kans is op storing aan apparatuur, maar effecten in deze plan- en onderzoeksfase niet geheel kunnen worden uitgesloten, is gekozen voor een beoordeling met score -.

6.4.4 Mitigerende maatregelen

Mogelijke maatregelen om de trillingsterkte te verlagen zijn onder andere een ondergronds trillingscherm, een zogenoemde wave impeding barrier (WIB). Deze bestaat in zijn algemeenheid uit betonnen diepwanden die parallel in de grond zijn aangebracht en waarvan de ruimte ertussen is gevuld met rubber granulaat of een vergelijkbaar zacht materiaal. Typische afmetingen zijn vele meters diep, een meter of meer breed en tientallen tot honderden meters lang.

Een andere mogelijke maatregel is het verend opgelegde betonplaatspoor, de zogenoemde floating slab track. Onder het spoor wordt de onderbouw verder verstijfd en gestabiliseerd en voorzien van rubber matten. Daarop wordt een betonnen plaat gelegd. Daar bovenop kunnen de spoorstaven direct worden bevestigd of kan ballastspoor worden gelegd.

6.5
Gezondheid

6.5.1 Onderzoeksopzet

De gezondheidseffecten van de alternatieven zijn op kwalitatieve wijze bepaald. In deze kwalitatieve studie is gebruik gemaakt van de gezondheidskundige effectsporen zoals deze ook in de GES-methodiek gebruikt worden. In lijn met de GES-methode zijn de effecten van de relevante milieueffecten op gezondheid bepaald. Voor spoor, wegverkeer en scheepvaart zijn dat luchtkwaliteit, geluid en externe veiligheid. De effectanalyse is uitgevoerd op basis van de berekeningsresultaten uit het geluid-, het luchtkwaliteit- en het externe veiligheidsonderzoek welke in het kader van dit planMER Calandbrug zijn opgesteld.

- Voor de relatie luchtkwaliteit en gezondheid is als bepalende factor de fijnstofconcentratie gehanteerd. Er bestaat namelijk een direct verband tussen de fijnstofconcentraties, ook onder de wettelijke norm, en gezondheidseffecten. Bij elke toename van fijnstof kunnen er meer gezondheidseffecten optreden. Ook zijn de effecten van stikstof betrokken.
- Voor de relatie geluid en gezondheid is als bepalende factor het aantal ernstig gehinderden[49] gehanteerd. Daarbij is bij het bepalen van de gezondheidseffecten rekening gehouden met alle geluidbronnen in het studiegebied, omdat het vanuit geluidhinder relevant is om met alle geluidbronnen rekening te houden. Het gaat daarbij om lokale infrastructuur, hoofdwegen, spoor, industrie, windturbines en scheepvaart. Ook is rekening gehouden met het feit dat ook onder de norm ernstige geluidhinder op kan treden.
- Voor de relatie externe veiligheid en gezondheid is de beoordeling van gezondheidseffecten gebaseerd op de veranderingen voor het groepsrisico en veranderingen in mogelijke vervolgeffecten, de zogenaamde domino-effecten.

Deze onderzoeksopzet sluit aan bij de werkwijze zoals beschreven in het handboek Gezondheidseffectscreening, versie 2012.

Het aspect gezondheid wordt aan de hand van onderstaande zevenpuntschaal beoordeeld. De effecten worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Beoordelingskader gezondheid

Score	Betekenis
++	Zeer positief effect op gezondheid. Sterke verbetering op één/meer van de deelaspecten luchtkwaliteit, geluid, externe veiligheid
+	Positief effect op gezondheid. Verbetering op één of meer van de deelaspecten luchtkwaliteit, geluid, externe veiligheid
0/+	Beperkt positief effect op gezondheid. Beperkte verbetering op één of meer van de aspecten luchtkwaliteit, geluid, externe veiligheid
0	Geen effect op gezondheid. Geen verbetering/verslechtering op één of meer van de aspecten luchtkwaliteit, geluid, externe veiligheid
0/-	Beperkt negatief effect op gezondheid. Beperkte verslechtering op één of meer van de aspecten luchtkwaliteit, geluid, externe veiligheid
-	Negatief effect op gezondheid. Verslechtering op één of meer van de deelaspecten luchtkwaliteit, geluid, externe veiligheid
--	Zeer negatief effect op gezondheid. Sterke verslechtering op één/meer van de deelaspecten luchtkwaliteit, geluid, externe veiligheid

6.5.2 Referentiesituatie

Huidige situatie

Uit landelijk onderzoek blijkt dat de lokale milieusituatie bijdraagt aan circa 5% van de ziektelast. Belangrijkste factoren voor de ziektelast zijn leefgewoonten zoals roken, eet- en drinkpatroon en bewegen en erfelijke eigenschappen. Van de milieusituatie zijn de belangrijkste factoren luchtkwaliteit, geluid en een groene omgeving. Van milieubelasting door luchtkwaliteit en geluidbelasting is bekend dat deze risico's

49 In lijn met de GES methode, berekend volgens de formule van Miedema

kunnen vergroten voor een luchtwegziekte (astma, COPD), stressbeleving en hart en vaatziekten. Door een ongeval met gevaarlijke stoffen kunnen mensen overlijden. Een leefomgeving die uitnodigt tot bewegen en uitnodigt tot het ontmoeten van mensen draagt positief bij aan de gezondheid van mensen. Uit de Omnibus enquête[50] blijkt dat de bewoners van Rotterdam een schone lucht het meest belangrijk vinden voor de gezondheid.

Voor onderhavig planMER is het relevant dat de Calandbrug gebruikt wordt door langzaam verkeer, door trein- en autoverkeer en voor vervoer van gevaarlijke stoffen.

- De luchtkwaliteit rond Rozenburg in de huidige situatie voldoet aan de luchtkwaliteitsnorm en ligt tussen 24 en 27 µg/m³ PM_{10}. Een GES klasse 4 matige gezondheidskwaliteit. De luchtkwaliteit staat onder invloed van verschillende bronnen.
- In de huidige situatie wordt vanuit de gemeente Rozenburg geluidhinder van de Calandbrug gerapporteerd. Langs het bestaande spoor is geluidwering aangebracht om de geluidbelasting van het spoor te beperken. Uit het deelonderzoek geluid blijkt dat in de huidige situatie 837 ernstig gehinderden zijn als gevolg van geluidbronnen in het gebied en 28 door spoorlawaai. Uit onderzoek van DGMR[51] (2007) naar de omvang en bronnen voor geluidhinder in Rozenburg, blijkt dat de belangrijkste bron voor geluidhinder in Rozenburg[52] het wegverkeer is (lokale wegen en doorgaande wegen). Van de 4.100 woningen worden er volgens dit onderzoek 2.083 woningen belast door wegverkeer. 26 woningen worden belast door railverkeer (spoor, metro). Een aantal woningen wordt door meerdere bronnen belast.
- Over de Calandbrug worden in de huidige situatie gevaarlijke stoffen vervoerd zowel over de weg als via het spoor. Op het industriegebied Botlek Vondelingenplaat liggen diverse leidingen voor gevaarlijke stoffen en staan diverse industriële installaties.
- Ook onder de wettelijke normen voor luchtkwaliteit, geluid en externe veiligheid treden effecten op de gezondheid op.

Referentiesituatie

- De luchtkwaliteit rond Rozenburg in de autonome situatie voldoet aan de luchtkwaliteitsnorm, in de lucht zit tussen 21 en 26 µg/m³ NO_2 en 21 en 24 µg/m³ PM_{10}. Een GES klasse 4: matige gezondheidskwaliteit Deze gehalten zijn ruim onder de Nederlandse norm. De luchtkwaliteit staat onder invloed van verschillende bronnen.
  Er is geen ondergrens waarbij geen effecten van fijnstof op gezondheid op kunnen treden. Volgens de GES methodiek (GES handboek, 2012) leidt de luchtkwaliteit tot een matige milieugezondheidskwaliteit als de concentraties NO_2 en PM_{10} tussen de 20 en 29 µg/m³ liggen.
- Ten opzichte van de huidige situatie zal een toename van het aantal ernstig geluidgehinderden optreden door het intensiever gebruik van de spoorlijn. Deze toename valt binnen het wettelijk afgesproken Geluidproductieplafond (GPP) voor de spoorlijn. Uitgaande van een volledig gevuld GPP voor de spoorlijn levert dat in dit gebied 102 ernstig gehinderden door spoorlawaai op, en maximaal 856 ernstig gehinderden op basis van cumulatieve geluidbelasting spoor, wegverkeer en industrie. Vergelijkbaar met de huidige situatie is in de referentiesituatie het aantal ernstig geluidgehinderden door spoor slechts een klein deel van het totaal aantal ernstig gehinderden van wegverkeer en industrie De door spoorgeluid gehinderde mensen wonen vooral in Rozenburg (geldt voor alle alternatieven) en niet in Zwartewaal. Uit de berekening van het aantal ernstig geluidgehinderden in de autonome situatie blijkt dat er geen ernstig gehinderden zijn in Zwartewaal en Heenvliet/Geertvliet.
- Over de Calandbrug zullen ook in de autonome situatie gevaarlijke stoffen vervoerd worden, zowel over de weg als via het spoor. Dit betekent dat voor bewoners en werknemers risico's bestaan als gevolg van dit transport. Deze risico's zijn lager dan de wettelijke norm voor plaatsgebonden risico en groepsrisico.

6.5.3 Effecten

Luchtkwaliteit

De effecten van het spoor op de luchtkwaliteit leveren geen relevante effecten op de milieugezondheidssituatie op. De score is hiermee voor alle alternatieven neutraal (0). De alternatieven zijn op dit punt niet onderscheidend.

In het alternatief vaste brug zal een deel van het industrieterrein Botlek-Vondelingenplaat (waaronder de Brittanniëhaven) niet meer bereikbaar zijn voor zeescheepvaart. Uit het luchtkwaliteitsonderzoek blijkt

50 Deelrapport Gezondheid Havenbestemmingsplannen, mei 2013
51 DGMR, in opdracht van gemeente Rozenburg, Rapportnummer V.2005.1427.00.R005, 2007
52 In dit onderzoek is alleen het aantal belaste woningen door geluidbelasting groter dan 55 dB onderzocht. Ook bij geluidbelastingen onder de 55 dB kunnen mensen ernstige hinder ondervinden en gezondheidseffecten optreden.

dat de gehalten NO_2, dalen met maximaal 0.7 µg/m³ op meetpunt 18, dichtbij Rozenburg en de Calandbrug (achtergrondgehalte NO_2 is hier circa 26 µg/m³). NO_2 is een indicatorstof voor verbrandingsprocessen. Voor fijnstof (PM_{10}) is er een rechtstreekse relatie met gezondheidseffecten bekend. Elke toename van fijnstof leidt tot gezondheidseffecten. De verandering van het fijnstofgehalte als gevolg van het verdwijnen van de zeescheepvaart in alternatief vaste brug is echter verwaarloosbaar. Deze verandering is te klein om een verandering in de gezondheidssituatie te bereiken.
In de alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé wordt het spoortracé verplaatst. Dit betekent dat de emissie naar de lucht door treinen meer naar het zuiden verplaatst. Uit het luchtkwaliteitsonderzoek blijkt dat de bijdrage van het spoor binnen Botlek-Vondelingenplaat (in de referentiesituatie) op verschillende meetpunten verwaarloosbaar (0) is. Dat betekent dat veranderingen in de luchtkwaliteit als gevolg van de alternatieven geen relevante factor zijn voor de gezondheid.

Geluidbelasting
De effecten op de geluidhinder voor mensen in Rozenburg, Zwartewaal en Heenvliet/Geertvliet worden bepaald door het spoor, het wegverkeer, de scheepvaart, windturbines en de industrie. Op basis van cumulatieve geluidsniveaus zijn, in het deelonderzoek geluid, aantallen ernstig geluidgehinderden berekend. Spoorlawaai blijkt een beperkte oorzaak voor geluidhinder in Rozenburg te zijn, zie hiervoor de beschrijving bij de referentiesituatie.
De hoeveelheden ernstig gehinderden bij cumulatieve geluidsniveaus liggen in de alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé (825 en 826) beperkt lager dan in de referentiesituatie, het nulplusalternatief en alternatief vaste brug (848, 849 en 845). De geluidseffecten treden vooral op in Rozenburg. Wanneer het spoor naar het zuiden verplaatst wordt in alternatief Theemsweg- en Huntsmantracé leidt dit op basis van gecumuleerde geluidsniveaus niet tot een toename van het aantal ernstig geluidgehinderden in de zuidelijke woonkernen (Zwartewaal, Heenvliet/Geervliet). Wel tot een beperkte afname in Rozenburg. Deze afname is relatief beperkt door de geluidwering langs het bestaande spoor en de aanwezigheid van de overige geluidbronnen. Zoals gezegd is het spoor een van de geluidbronnen, deze bron bepaalt tot maximaal 1/8 (obb de geluidproductieplafonds) van de geluidbelasting in het gebied. In het deelonderzoek geluid is een nadere toelichting gegeven. Vanwege de afname van het aantal ernstig gehinderden, (tov nulsituatie maximaal 3% verbetering) scoren Theemsweg en Huntsman beperkt positief. (0/+).

Externe veiligheid
Gezondheidseffecten op basis van Groepsrisico
De alternatieven nulplus en vaste brug zijn niet onderscheidend van elkaar (en van de referentiesituatie) als het gaat om de veiligheidssituatie.
Alle alternatieven hebben een groepsrisico, als gevolg van het spoor, kleiner dan de oriëntatiewaarde. Door het verplaatsen van het spoor naar het zuiden neemt het groepsrisico af. Het aantal mensen dat aanwezig is binnen het invloedsgebied van het spoor daalt, ten opzichte van de referentiesituatie. Alternatief Theemswegtracé heeft hierbij het laagste groepsrisico, wat betekent dat bij een incident de kans op ‘een grote groep slachtoffers’ hier het laagst is. Verplaatsen van het spoor naar de Theemsweg geeft daarom een positief effect op de gezondheidssituatie (score +). Verplaatsen van het spoor in het alternatief Huntsmantracé heeft een beperkt positief effect (score 0/+) door afname van het groepsrisico. In dit alternatief is het aantal mensen dat binnen het invloedsgebied van het spoor woont of werkt kleiner dan in de referentiesituatie, maar groter dan bij het Theemswegtracé.

Variant opheffen Calandbrug
Wanneer in alternatief Theemsweg- en Huntsmantracé de Calandbrug wordt verwijderd, zal ook het wegvervoer met gevaarlijke stoffen over de brug verdwijnen en zich verplaatsen naar de Theemsweg. Daardoor zal het groepsrisico bij Rozenburg verder afnemen, maar het groepsrisico rond de Theemsweg toenemen. Langs de alternatieve route voor het wegverkeer (Theemsweg) bevindt zich meer bebouwing (met name bedrijven) en bevinden zich meer mensen dan langs de huidige route (N15), dit leidt tot een gering negatief effect. Met het opheffen van de Calandbrug verandert de beoordeling van het Theemswegtracé van positief naar neutraal. Met het opheffen van de Calandbrug verandert de beoordeling van het Huntsmantracé naar een gering negatieve score (0/-).

Gezondheidseffecten als gevolg van mogelijke domino-effecten
Onder het thema externe veiligheid is onderzocht (Deelrapport Project Calandbrug, Analyse afstortrisico – deelanalyse domino-effecten, Movares, 2014) wat de kans is dat een wagon ontspoort en van de baan of viaduct raakt. Vervolgens is kwantitatief bepaald wat de mogelijke vervolgeffecten zijn doordat leidingen, installaties e.d. geraakt worden (domino-effecten). Het aanvullend onderzoek van Lloyd's – in combinatie met expertjudgement van de constructie-experts binnen ProRail en het havenbedrijf – sluit vervolgens uit dat voor de nieuw aan te leggen tracés op verhoogd kunstwerk de trein kan afstorten door het treffen van een constructieve maatregel aan het kunstwerk. Voor wat betreft het criterium domino-effecten scoren de nieuwe tracés Theemsweg en Huntsman ten opzichte van de referentiesituatie dan ook positief.

De onderzoeken bieden geen inzicht in:
- De kans dat een domino-effect daadwerkelijk optreedt. Zo is er geen onderbouwd inzicht in de "trefkans"; de kans dat een afstortend treindeel ook daadwerkelijk een leiding raakt en beschadigt. Ook het daadwerkelijke effect van een domino-effect, uitgedrukt in bijvoorbeeld een aantal slachtoffers, is niet bekend.
- De impact van het domino-effect uitgedrukt in aantallen slachtoffers in een effectgebied.

De effecten op de gezondheid van bewoners en aanwezigen als gevolg van domino-effecten kunnen daarmee niet vergeleken worden met het groepsrisico als gevolg van het transport zelf en worden apart beoordeeld.

Samenvatting effectbeoordeling gezondheid

Beoordelingsaspecten	Criterium	0	0+	Vaste brug	Theems-weg*	Hunts-man*
Gezondheid	Verandering van blootstelling luchtkwaliteit op gezondheid	0	0	0	0	0
	Verandering van ernstig geluidgehinderden op gezondheid	0	0	0	0/+	0/+
	Verandering van blootstelling veiligheidsrisico's voor gezondheid	0	0	0	+ (0)	0/+ (0/-)
	Verandering van mogelijke domino effecten in veiligheidsrisico's	0	0	0	+	+

* de effectscore voor de variant 'opheffen Calandbrug' wijkt af

Voor de milieugezondheidssituatie als gevolg van veranderingen aan de Calandbrug is de luchtkwaliteit en de geluidssituatie geen onderscheidende factor. Externe veiligheid is dat wel, al levert het kleine verschillen op. In het alternatief Theemswegtracé treedt een verbetering op in de gezondheidssituatie doordat het groepsrisico van het spoorverkeer als gevolg van transport gevaarlijke stoffen afneemt. In het alternatief Huntsmantracé treedt een beperkt positief effect op door een afname van het groepsrisico, als gevolg van het verplaatsen van het spoor. Mogelijke domino-effecten als gevolg van het afstorten van een trein zijn bij het Theemswegtracé en het Huntsmantracé niet aan de orde. Dit komt tot uitdrukking in een verbetering van de gezondheidssituatie ten opzichte van de referentiesituatie, omdat de inleidende gebeurtenis –afstorten van een trein– in tegenstelling tot het huidige tracé, niet meer kan plaatsvinden. Omdat de alternatieven nul plus en vaste brug gelijk zijn aan de referentiesituatie scoren deze neutraal op het gebied van domino-effecten.
De alternatieven hebben ten opzichte van de referentiesituatie een overwegend neutraal tot beperkt effect op gezondheid. Een kaart met woningen of andere gevoelige bestemmingen binnen de diverse (verschil) contouren is daarmee niet van toepassing.

6.5.4 Mitigerende maatregelen
De alternatieven hebben ten opzichte van de referentiesituatie een overwegend neutraal tot beperkt effect op gezondheid. Of eventuele mitigerende maatregelen aan de orde zijn wordt bepaald onder de paragraaf externe veiligheid.

6.6
Ecologie

6.6.1 Onderzoeksopzet

Tabel 33 geeft de criteria weer op basis waarvan binnen het thema ecologie de alternatieven zijn getoetst. Ook is de wijze van beoordeling en gehanteerde methode (en eenheid) te zien.
De onderbouwingen van de meegenomen verkeersintensiteiten en bronnen, die gebruikt zijn voor de ecologische beoordeling, zijn beschreven in de deelonderzoeken geluid en lucht. In het hoofdstuk landschap zijn de groenstructuren in het gebied beschreven.

Tabel 33 Onderliggers beoordelingskader ecologie

Criterium	Wijze van beoordelen	Methode	Eenheid
Beïnvloeding beschermde soorten Beïnvloeding Rode Lijstsoorten	Verstoring tijdens de uitvoering Verandering in de verstoring door geluid (permanent) Ruimtebeslag leefgebied	Toetsing Flora- en Faunawet Kwalitatieve beoordeling tav geschiktheid leefgebied	Kwalitatief
Beïnvloeding EHS Beïnvloeding aaneengesloten beplanting	Ruimtebeslag en verstoring EHS Ruimtebeslag beplantingen die vallen onder de Boswet of Algemene Plaatselijke Verordening Rotterdam	Kwalitatieve beoordeling tov wezenlijke kenmerken en waarden EHS en aaneengesloten beplanting	Kwalitatief

Natura 2000

Het realiseren van een van de voorliggende alternatieven kan een externe werking hebben op Natura 2000-gebieden, doordat de treinintensiteiten op de Havenspoorlijn toenemen als gevolg van het project Calandbrug. In een aparte voortoets (Royal HaskoningDHV, 2014) zijn de worstcase-effecten die kunnen optreden als gevolg van het project Calandbrug in beeld gebracht. In de voortoets is aansluitend op de eis uit artikel 19j van de Natuurbeschermingswet de haalbaarheid van het project getoetst en beoordeeld of er een kans is op (significant) negatieve effecten van het project Calandbrug op de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden. De alternatieven zijn niet onderling vergeleken op dit criterium, maar de beoordeling van de externe effecten op Natura 2000 wordt gefaseerd aangepakt. Indien uit de voortoets blijkt dat er in de worstcase negatieve effecten optreden, dan worden alternatieven op dit aspect onderling vergeleken. Indien er geen negatieve effecten zijn in de worstcase situatie, dan scoren de alternatieven op dit punt neutraal.
De samenvatting van de resultaten van de voortoets is in een aparte paragraaf (6.6.7) opgenomen.

Toelichting beoordelingscriteria

Hieronder is per beoordelingscriterium toegelicht welke effecten relevant zijn voor de ecologische waarden in het gebied. De effecten worden beoordeeld en gescoord conform de beoordelingssystematiek in de tabel. Onder werkwijze is beschreven hoe de effecten op ecologie beoordeeld zijn.

Score	Betekenis
++	Zeer groot positief effect. Kwaliteitsverbetering of toename oppervlak EHS en/of beschermde of Rode Lijstsoorten, met oplossing van een knelpunt tot gevolg*
+	Groot positief effect. Kwaliteitsverbetering of toename oppervlak EHS en/of beschermde of Rode Lijstsoorten, zonder oplossing van een knelpunt tot gevolg
0/+	Gering positief effect. Geringe verbetering
0	Neutraal effect.
0/-	Gering negatief effect. Geringe verslechtering **
-	Kwaliteitsverlies, ruimtebeslag of verstoring van EHS en/of leefgebied beschermde of Rode Lijstsoorten, zonder dat de gunstige staat van instandhouding in gevaar komt (Flora- en Faunawet) en/of de wezenlijke waarden en kenmerken worden aangetast (EHS).
--	Kwaliteitsverlies, ruimtebeslag of verstoring van EHS en/of leefgebied beschermde of Rode Lijstsoorten, waardoor de gunstige staat van instandhouding in gevaar komt (Flora- en Faunawet) en/of de wezenlijke waarden en kenmerken worden aangetast (EHS).

* Een knelpunt kan inhouden; de overschrijding van een wettelijke norm of invulling van een concreet beleidsvoornemen buiten het initiatief om.
** Een gering negatief effect kan optreden bij zowel een beperkt effect op een situatie met een hoge waarde, als wel bij een groot effect op een situatie met weinig waarde. De waardering wordt beoordeeld op basis van 'expert judgement'.

Relevante effecten per criterium

Beïnvloeding beschermde soorten
In het gebied komen verschillende door de Flora- en Faunawet beschermde soorten voor. Effecten die kunnen optreden zijn ruimtebeslag/vernietiging en verstoring door geluid, trillingen en optische verstoring van vaste verblijfplaatsen en standplaatsen leefgebied. In de eindbeoordeling wordt een kwalitatief oordeel gegeven over het mogelijk vernietigen en verstoren van vaste verblijfplaatsen en soorten.

Beïnvloeding Rode Lijstsoorten
In het gebied komen verschillende Rode Lijstsoorten voor. Effecten die kunnen optreden zijn ruimtebeslag/vernietiging en verstoring door geluid, trillingen en optische verstoring van vaste verblijfplaatsen en standplaatsen leefgebied. In de eindbeoordeling wordt een kwalitatief oordeel gegeven over het mogelijk vernietigen en verstoren van leefgebieden/standplaatsen en soorten.

Beïnvloeding van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS)
Het Hartelkanaal is onderdeel van de Ecologische Hoofdstructuur. Beoordeeld wordt in hoeverre er effecten optreden op de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS. Effecten die kunnen optreden zijn ruimtebeslag op en vernietiging en verstoring door geluid, trillingen en optische verstoring van leefgebied. Alleen ingrepen binnen de EHS vallen onder het nee-tenzijprincipe[53]. Voor de afweging tussen de alternatieven zijn externe effecten in de vorm van verstoring wel meegewogen. In de eindbeoordeling wordt een kwalitatief oordeel gegeven over het effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS.

Ruimtebeslag beplantingen die vallen onder de Boswet of Algemene Plaatselijke Verordening Rotterdam
Binnen het plangebied komen aaneengesloten beplantingen van meer dan 10 are voor die vallen onder de Boswet. Daarnaast is er vanuit de Algemene Plaatselijke Verordening (APV) een verbod op de kap van houtopstanden. Beoordeeld wordt in hoeverre kap van deze beplantingen nodig is voor de realisatie van de alternatieven.

Werkwijze
Voor de effectbeoordeling van ecologie zijn drie gebieden onderscheiden:
1. Het plangebied betreft de locatie van de verschillende alternatieven (Afbeelding 9).
2. Het studiegebied van de planMER is groter en omvat het gebied waar effecten van verstoring tijdens de aanleg- en gebruiksfasekunnen optreden.
3. Het studiegebied voor de voortoets en de beoordeling van de effecten op Natura 2000 is bepaald door de grens waarbij ecologische effecten door de verandering van treinintensiteiten op de Havenspoorlijn en verstoring tijdens de aanleg kunnen optreden binnen Natura 2000-gebieden.

Het studiegebied voor de voortoets is beschreven in paragraaf 4.2. In deze paragraaf is het plan- en studiegebied van de planMER beschreven.

53 Ingrepen worden niet toegestaan tenzij uitgesloten is dat de ingreep een negatief effect heeft op de EHS.

Voor de effectbeoordeling zijn de volgende stappen gevolgd.

Inventarisatie van beschermde soorten en gebieden
Het voorkomen van beschermde soorten en natuurwaarden is in een bureaustudie in beeld gebracht aan de hand van de volgende bronnen:
- Gegevens uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF).
- Rapport beschermde en bedreigde soorten Havengebied Rotterdam 2012 (Grutter et al, 2013).
- Landelijke verspreidingskaarten en verspreidingsgegevens van internet www.RAVON.nl, www.SOVON.nl, www.waarneming.nl).
- Milieueffectrapport Havenbestemmingsplannen, Deelrapport Natuur – Versie mei 2013 (van de Broek et al, 2013), tevens Passende beoordeling.
- EHS (visie op Zuid-Holland, www.Zuid-Holland.nl).

Daarnaast is er een veldbezoek gebracht aan het plangebied[54]. Tijdens het veldbezoek is gekeken naar het mogelijk voorkomen van habitats van beschermde soorten. Dit is niet een optimale periode om beschermde of Rode Lijstplanten te inventariseren, omdat de meeste planten al uitgebloeid of afgestorven zijn. Daarnaast is het voortplantingsseizoen van amfibieën, reptielen en vissen voorbij en zijn deze minder snel vindbaar. Er is globaal een inventarisatie gedaan van de boomsoorten en er is een beoordeling gedaan van de voorkomende habitats op geschiktheid voor het voorkomen van beschermde plant- en diersoorten.

Beoordeling ecologische effecten
Om vast te stellen of de alternatieven effect hebben op beschermde gebieden en flora en fauna, is geïnventariseerd welke effecten kunnen optreden in relatie tot de habitat-/biotoopeisen van de beschermde soorten en gebieden. De ecologische beoordeling is kwalitatief. Voor geluid en stikstofdepositie zijn berekeningen gedaan, die vergeleken worden met drempelwaarden. De volgende effecten van het project zijn relevant voor ecologie en hieronder toegelicht.

Tijdelijk effect tijdens uitvoering door machines en mensen:
- Optische verstoring.
- Verstoring door trillingen.
- Verstoring door (bouw)geluid.

Permanente effecten:
- Ruimtebeslag.
- Verstoring door geluid en optische verstoring door verandering van tracés en intensiteit spoor- en scheepvaartverkeer.

Optische verstoring en verstoring door geluid en trillingen tijdens uitvoering
Tijdens de realisatie zal er een verhoogde activiteit van mensen en machines zijn. Optische verstoring leidt vooral tot vluchtgedrag van dieren. Soorten reageren bijvoorbeeld op beweging omdat een potentiële vijand wordt verwacht. Andersom kan optische verstoring juist ook het uitzicht van soorten beperken waardoor zij potentiële vijanden niet zien naderen. De daadwerkelijke effecten zijn zeer soortspecifiek en hangen af van de schuwheid van de soort en de mate waarin gewenning optreedt. Bovendien kunnen de effecten afhankelijk zijn van de periode van de levenscyclus van de soort: in de broedtijd zijn soorten over het algemeen schuwer en dus gevoeliger voor optische verstoring” (uit effectenindicator, ministerie Economische Zaken).
Er kan tijdens de uitvoering sprake zijn van verstoring door geluid en trillingen in bodem en water door menselijke activiteiten, zoals bij boren, heien en/of het gebruik van zwaar materieel. Trilling kan leiden tot verstoring van het natuurlijke gedrag van soorten. Individuen kunnen tijdelijk verdreven worden uit hun leefgebied. Over het daadwerkelijke effect van trilling is nog zeer weinig bekend (effectenindicator, ministerie Economische Zaken). Bij impulsgeluid van heien achten verschillende onderzoek het waarschijnlijk dat effecten op vissen optreden tot 1000 m van de heipaal (Opzeeland et al., 2007). Voor onderwatergeluideffect op zeehonden is er onderzoek gedaan naar de afstand tussen de zeehond en de bron van het verstorende onderwatergeluid. Wanneer er uitgegaan wordt van het heien op zee is tijdelijke doofheid tot op 4 km afstand mogelijk. Daarnaast wordt er van 80 km uitgegaan als afstand voor beïnvloeding van het gedrag(NWEA, 2014). Voor vissen geldt dat ze als gevolg van het heien op zee permanente gehoorschade op kunnen lopen tot 0,15 km

54 Veldbezoek uitgevoerd op 9 oktober 2013

ten opzichte van de onderwatergeluidsbron. Vissen kunnen tijdelijke doofheid oplopen tot een afstand van 6 km ten opzichte van de bron. Het gedrag kan beïnvloed worden tot > 50 km ten opzichte van de bron.

Verstoring door licht kan op lokale schaal sprake zijn van effect op gedrag van diersoorten. Vanwege de aard van de ingreep en het industriële karakter van de omgeving zullen deze effecten echter niet wezenlijk anders of groter zijn dan reeds beschreven effecten. Om die reden wordt verstoring door licht hier niet afzonderlijk behandeld.

Ruimtebeslag
Door het realiseren van één van de alternatieven kan er natuur verloren gaan, waardoor habitats of standplaatsen verdwijnen en individuen permanent verdreven worden uit hun leefgebied. Dit heeft effect op plant -en diersoorten in het plangebied. Het ruimtebeslag wordt, als dit optreedt, kwantitatief (in hectares) berekend.

Permanente effecten door optische verstoring en door verstoring door geluid en onderwatergeluid door verandering van tracés en intensiteiten
Door de omlegging van het spoortracé en de verandering van de intensiteit van het spoor- en scheepvaartverkeer kan de geluidbelasting in het gebied boven en onder water veranderen. Geluidsbelasting en optische verstoring kunnen leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuen. Dit kan vervolgens weer leiden tot het verlaten van het leefgebied of bijvoorbeeld een afname van het reproductieproces. In bepaalde gevallen kan ook gewenning optreden, in het bijzonder bij continu geluid (effectenindicator, ministerie Economische Zaken). Een hoge geluidsbelasting kan zorgen voor een maskerend effect in de communicatie tussen individuen. De paarvorming kan hierdoor minder succesvol zijn en de reproductie lager (Kleijn, 2008). Geluidbelasting onder water kan ook tot de dood leiden.
Optische verstoring en geluidbelasting hebben dezelfde bron (langsrijdende treinen en varende schepen) en een onderscheid tussen de invloed van beide factoren is moeilijk te maken. In de analyse van Reijnen et al. (1992) is naar voren gekomen dat het verband tussen verkeersbelasting en broedvogeldichtheid beter kon worden verklaard uit de geluidbelasting dan uit de optische verstoring. Om die reden is in de beoordeling alleen het effect van verstoring van geluid beschouwd. Soorten die gevoelig zijn voor geluid en optische verstoring en mogelijk binnen het invloedsgebied aanwezig zijn, zijn vogels, vissen, zeehond en vleermuizen.

Verandering van onderwatergeluid kan optreden als gevolg van veranderingen in de scheepvaart. Vissen en zeezoogdieren die gedurende langere tijd in de directe nabijheid van schepen verblijven, kunnen tijdelijke gehoorschade (Temporary Threshold Shift = TTS) oplopen. In het kader van het MER Havenbestemmingsplannen is een studie uitgevoerd naar de effecten van verstoring door scheepsgeluid onderwater (Heinis, 2012). Hierbij is rekening gehouden met een toename van scheepvaartverkeer en de niveaus van blootstelling aan onderwatergeluid waarbij vissen en zeezoogdieren TTS kunnen oplopen. Gesteld wordt dat vissen en zeezoogdieren, voordat het TTS niveau wordt bereikt, van de geluidbron zullen wegzwemmen. Schepen zijn mobiele geluidbronnen, waaromheen zich een geluidscontour bevindt waarbinnen effecten op voor geluid gevoelige organismen kunnen optreden. Schepen bevinden zich zoveel mogelijk in het midden van de vaargeul en langs de ondiepere randen van de vaarwaters en tussen de opeenvolgende schepen is voldoende (relatief) stil water om TTS te vermijden. Verandering van vaarbewegingen hebben op vissen en zeezoogdieren derhalve niet een wezenlijke invloed en permanente effecten worden daarom bij voorbaat uitgesloten.

Effecten van geluid door verandering van intensiteit boven water en land zijn wel meegenomen in de beoordeling. De toelichting op de geluidsberekeningen is opgenomen bij het deelonderzoek geluid. In tegenstelling tot de geluidberekeningen voor de menselijke omgeving is gerekend met L24 op 1,5 m hoogte. Deze waarden kunnen gekoppeld worden aan de drempelwaarden die door Reijnen en Foppen (1991) zijn aangegeven. Uit de passende beoordeling van de Havenbestemmingsplannen is gebleken dat berekeningen van het geluid op 150 cm een hogere geluidbelasting tot resultaat hebben dan berekeningen laag bij de grond (30 cm; het niveau dat voor bijvoorbeeld foeragerende watervogels relevant is). De effectbeoordeling in dit MER gaat dus uit van een ongunstige situatie. L24 geeft ten opzichte van berekeningen met LAeq dag een overschatting van de geluidsbelasting in de nacht en een onderschatting in de nacht.

Binnen het plan- en studiegebied is de geluidbelasting ter hoogte van leefgebieden berekend en vergeleken met drempelwaarden. In Afbeelding 38 zijn de locaties in het plangebied aangegeven waarvoor de verandering van geluidsbelasting is berekend. Dit zijn locaties die overeenkomen met de leefgebieden van verstoringsgevoelige soorten. De punten liggen op verschillende afstanden vanaf de bron en geven zo een beeld van de veranderingen die optreden. De geluidsbelasting door alleen het spoorverkeer en de gecumuleerde geluidbelasting is voor deze punten berekend.
Bij de beoordeling van de ecologische effecten van geluidsbelasting zijn de volgende drempelwaarden en dosis-effectrelatie van Reijnen en Foppen (1991) gebruikt:

Dosis-effectrelatie geluid broedvogels (Reijnen en Foppen, 1991)

Geluidniveau in dB(A)	Afname dichtheid broedvogels van bos	Afname dichtheid broedvogels van open kavel
< 42	geen effect	geen effect
42-45	afname 0 – 5	% geen effect
45-48	afname 5 – 14%	afname 0 – 3%
48-51	afname 14 – 24%	afname 3 – 16%
51-55	afname 24 – 35%	afname 16 – 30%
55-60	afname 35 – 48%	afname 30 – 43%
60-65	afname 48 – 60%	afname 43 – 56%
>65	afname 70%	afname 70%

Dosis-effect-relatie geluid niet-broedvogels (Reijnen en Foppen, 1991)

Geluidniveau in dB(A)	Afname dichtheid niet-broedvogels
<51 dB(A)	geen effect
51-55 dB(A)	afname 0 – 20%
55-60 dB(A)	afname 20 – 40 %
60-65 dB(A)	afname 40 – 60 %
65-70 dB(A)	afname 60 – 70 %

Voorstellen van mitigerende maatregelen
Voorstellen zijn gedaan om eventuele effecten te mitigeren die anders zouden kunnen leiden tot het overtreden van verbodsbepalingen. Alleen die mitigerende maatregelen zijn meegenomen, waarvan op voorhand zeker is dat ze noodzakelijk zijn voor de haalbaarheid van het plan. De mitigerende maatregelen voor ecologie voor tijdelijke effecten tijdens de uitvoering zijn nu nog niet meegenomen in de beoordeling, omdat ze vragen om een uitwerking op detailniveau dat niet past bij deze planMER.

6.6.2 Wetgeving en beleid
In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van huidig beleid en regelgeving op Europees, Rijks-, provinciaal, regionaal en gemeentelijk niveau, voor zover van invloed op het voornemen. Deze beleidskaders en regelgeving zijn kaderstellend voor het voornemen; het bepaalt de belangrijkste verplichtingen en onderwerpen voor de m.e.r., zoals die zijn vastgelegd in de wet.
Voor het aspect ecologie gaat het om; Natuurbeschermingswet en Natura 2000, de Flora- en Faunawet, Boswet en het provinciaal beleid voor de Ecologische Hoofdstructuur. De Rode Lijst heeft geen juridische status, maar is hier wel beschreven, omdat het gebruikt kan worden om beleidsdoelen te toetsen.

Flora- en Faunawet
De Flora- en Faunawet regelt de bescherming en het behoud van de gunstige staat van instandhouding van in het wild levende planten en dieren in Nederland. De wet gaat uit van het *nee, tenzij- beginsel*. Dit betekent dat activiteiten met een schadelijk effect op beschermde soorten verboden zijn (artikel 8 tot en met artikel 12). Voor initiatiefnemers die activiteiten of plannen willen uitvoeren, zijn vooral de zorgplicht' en de verbodsbepalingen uit de Flora- en Faunawet belangrijk.

De *zorgplicht* houdt in dat er bij de uitvoering van de geplande werkzaamheden rekening gehouden moet worden met de aanwezigheid van planten en dieren en dat schade zoveel mogelijk voorkomen moet worden. De zorgplicht geldt altijd voor alle in Nederland voorkomende planten en dieren, ongeacht of de soort beschermd is en of er ontheffing of vrijstelling is verleend.

In een aantal gevallen is het mogelijk vrijstelling of ontheffing te krijgen voor het overtreden van de verbodsbepalingen uit artikel 8 tot en met 12. Dit is afhankelijk van het niveau van de bescherming van de aanwezige soorten, de ingreep en het belang. De beschermde soorten zijn te verdelen in een aantal categorieën, met verschillende beschermingsniveaus.

Tabel 1 soorten	Dit zijn algemene niet bedreigde, maar wel beschermde soorten. Voor deze soorten geldt een vrijstelling voor ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Wel blijft de algemene zorgplicht gelden.
Tabel 2 soorten	Dit zijn vaak zeldzamere soorten die strenger beschermd zijn. Voor deze soorten geldt dan ook enkel een vrijstellingsregeling voor ruimtelijke ontwikkeling en inrichting als er gewerkt wordt volgens een goedgekeurde gedragscode. Als er niet gewerkt kan worden volgens een goedgekeurde gedragscode dan zal er bij schadelijke effecten als gevolg van de werkzaamheden op beschermde soorten een ontheffing aangevraagd moeten worden.
Tabel 3 soorten	Deze vaak zeer zeldzame soorten genieten de zwaarste bescherming. Voor ruimtelijke ontwikkeling en inrichting geldt voor deze soorten geen vrijstelling, ook niet als er gewerkt wordt conform een gedragscode. Indien er schadelijke effecten als gevolg van de werkzaamheden op beschermde soorten kunnen optreden is het noodzakelijk hiervoor een ontheffing aan te vragen.
Bijlage IV soorten Habitatrichtlijn	Een aantal soorten van tabel 3 is ook beschermd door de Habitatrichtlijn. Voor negatieve effecten op deze soorten kan in principe geen ontheffing verkregen worden voor activiteiten die effecten hebben. Er moeten mitigerende maatregelen genomen worden zodat de functionaliteit van het leefgebied niet wordt aangetast. Maatregelen kunnen worden voorgelegd aan het bevoegde gezag door ontheffing aan te vragen. Als deze voldoende zijn, ontvangt de aanvrager een beschikking met daarin de goedkeuring van de maatregelen, in de vorm van een positieve afwijzing van de ontheffingsaanvraag. Ontheffing is namelijk niet nodig, omdat dankzij de mitigerende maatregelen overtreding van de Flora- en Faunawet wordt voorkomen.
Vogels	Vogelsoorten zijn niet in de tabellen opgenomen, alle vogels in Nederland zijn namelijk beschermd. Tijdens het broedseizoen mogen vogels niet verstoord worden. De meeste soorten broeden tussen maart en augustus. Daarnaast zijn vaste verblijfplaatsen van bepaalde soorten jaarrond beschermd.

Rode Lijst
De Rode Lijst bevat een overzicht van soorten die uit Nederland zijn verdwenen of dreigen te verdwijnen, wat wordt gebaseerd op zeldzaamheid en/of negatieve trend. Er zijn lijsten per soortgroep, bijvoorbeeld voor paddenstoelen, bijen, korstmossen en reptielen. Er zijn vier categorieën;
- Ernstig bedreigd.
- Bedreigd.
- Kwetsbaar.
- Gevoelig.

De lijsten worden vastgesteld door de minister van Economische Zaken. Rode Lijsten hebben geen juridische status. Wanneer een soort op de lijst komt, is deze niet automatisch beschermd. Wel kan de Rode Lijst gebruikt worden om beleidsdoelen te toetsen om daarmee een idee te krijgen of gevoelige of bedreigde soorten door een plan (nog verder) in gevaar komen.

Ecologische Hoofdstructuur
De Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is planologisch verankerd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte van het ministerie van Infrastructuur en Milieu uit 2012 en op provinciaal niveau in de Verordening Ruimte Provincie Zuid-Holland. De Verordening Ruimte wordt jaarlijks geactualiseerd. De EHS bestaat uit natuurkerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en ecologische verbindingszones.

Bestemmingswijzigingen die de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied significant aantasten zijn niet toegestaan. De provincie toetst het plan hierop en hanteert het ‘nee, tenzij’-beginsel. Wanneer er significante effecten en geen alternatieven zijn moeten mitigerende en compenserende maatregelen genomen worden. Het Hartelkanaal dat tegen het plangebied ligt, is aangewezen als EHS (zie Afbeelding 35). Er is geen ontwikkeling van nieuwe natuur voorzien in het studiegebied (Beleidsvisie Groen, Provincie Zuid-Holland,2013).



Afbeelding 35 Ligging EHS

Boswet
Wanneer er bomen worden gekapt, moet er ook rekening worden gehouden met de Boswet. Vanuit de Boswet geldt een herplantplicht voor het kappen van beplantingen groter dan tien are en aaneengesloten rijbeplantingen met meer dan twintig bomen buiten de bebouwde kom. Herbeplanting moet op grond van vergelijkbare kwaliteit en omvang worden uitgevoerd en binnen drie jaar na de ingreep. Bepaalde beplantingen vallen niet onder de Boswet, zoals Italiaanse populier, wilg, linde, paardenkastanje, vruchtbomen en erfbeplanting.

Algemene Plaatselijke Verordening (APV) Rotterdam 2012 (basisverordening)
Artikel 4:11 ‘Omgevingsvergunning voor het vellen van houtopstanden’ lid 1 zegt: ‘Het is verboden zonder omgevingsvergunning van het bevoegd gezag houtopstand te vellen of te doen vellen.’ Onder een houtopstand wordt verstaan: gemeentelijke of particuliere boom of bomen, hakhout, houtwal, lintbeplanting in de vorm van bosheesters, al of niet met bomen, of beplanting van bosplantsoen. De APV kan van toepassing zijn indien er houtopstanden gekapt gaan worden.

Natuurbeschermingswet
De Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet) is gericht op het behoud van habitattypen en de leefgebieden van diersoorten (gebiedsbescherming). Met de Nbwet zijn enkele Europese verplichtingen, zoals de Europese Vogelrichtlijn (1979), Habitatrichtlijn (1992) en Wetlands Conventie (1984) opgenomen in de Nederlandse wetgeving. Het doel van de Nbwet is om de natuurwaarden die door de Vogel- en Habitatrichtlijn zijn aangewezen in een gunstige staat van instandhouding te brengen of te houden. Om de natuurwaarden te beschermen zijn speciale beschermingszones aangewezen, de zogenaamde Natura 2000-gebieden. Natura 2000 is een samenhangend netwerk van beschermde natuurgebieden in de Europese Unie, met als doel het behoud en herstel van de biodiversiteit in Europa.

Voor ieder Natura 2000-gebied zijn (concept)aanwijzingsbesluiten opgesteld, waarin instandhoudingsdoelstellingen zijn vastgelegd. Deze beschrijven per soort en/of habitattype wat de doelen zijn om de natuurwaarden in een ‘gunstige staat van instandhouding’ te brengen en/of te behouden. Om schade te

voorkomen aan de natuurwaarden waarvoor Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, bepaalt de wet dat projecten en andere handelingen die de kwaliteit van de habitats kunnen verslechteren of die een verstorend effect kunnen hebben op de soorten, niet mogen plaatsvinden zonder vergunning. En dat plannen beoordeeld moeten worden op hun effecten alvorens ze vastgesteld mogen worden. Dit geldt niet alleen voor activiteiten binnen het beschermde gebied. Ook activiteiten die in de omgeving van een beschermd gebied plaatsvinden, kunnen een negatieve invloed hebben op het beschermde gebied. Er is dan sprake van externe werking.

In de omgeving van het studiegebied liggen de Natura 2000-gebieden Voornes Duin en Voordelta in het westen en zuiden, Solleveld & Kapittelduinen en Spanjaards Duin in het noorden en Oude Maas in het oosten. In een voortoets (Royal HaskoningDHV, 2014), is getoetst of er een kans is op (significant) negatieve effecten van het project Calandbrug op de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden. Indien niet-significante negatieve effecten op habitats niet kunnen worden uitgesloten moet een verslechteringtoets opgesteld worden en indien significant negatieve effecten op habitats of soorten niet kunnen worden uitgesloten een passende beoordeling.

6.6.3 Referentiesituatie natuur

Huidige situatie
Het plangebied ligt in het Botlekgebied, ten zuiden van Rozenburg. Het plangebied bestaat voornamelijk uit industrie met gasinstallaties, containeroverslagterreinen en grote opslagsilo's. De wegen zijn aan één of twee zijden beplant met populieren en er zijn enkele groenstroken met grasland en populierenbosjes.

Huidige situatie flora en fauna
De beschrijving van de huidige situatie is gebaseerd op gegevens van de Nationale Databank Flora en Fauna, Grutters et al (2013) en waarneming.nl.

Flora
In het plangebied zijn rietorchis en bijenorchis (tabel 2) aangetroffen.

Broedvogels
In het plangebied komen onder andere buizerd, torenvalk, slechtvalk, patrijs, ransuil, groen specht, kerkuil, tapuit, koekoek, kneu, boomvalk, boerenzwaluw, huismus en ringmus voor. Tijdens het veldbezoek is een buizerdhorst gevonden, spechtenholtes, een houtduivennest en een nest van de zwarte kraai, zie Afbeelding 36.



Afbeelding 36 Overzicht nesten in plangebied

Zoogdieren
Volgens de NDFF-gegevens worden noordse woelmuis en bruinvis (tabel 3, bijlage VI), hermelijn, haas, ree, egel, bunzing, konijn, mol, veldmuis en bosmuis verwacht in het plangebied (alle tabel 1). Volgens waarneming.nl komt de bruinvis (tabel 3, bijlage IV) en de grijze zeehond (tabel 2) incidenteel voor in het Calandkanaal. Dit wordt bevestigd door het onderzoek van Grutters et al. (2013). Het rietveld langs de Mannheimweg op terrein van Huntsman is geschikt als habitat voor de hermelijn.

Vleermuizen
Uit de NDFF-gegevens blijkt dat de rosse vleermuis, de ruige en gewone dwergvleermuis (tabel 3) voorkomen in het gebied. Volgens de gegevens van Grutters et al. (2013) komt de Laatvlieger voor bij het gebied rondom de Rozenburgsesluis. Daarnaast komen er ook gewone dwergvleermuizen voor (van de Broek et al, 2013). Uit het veldbezoek is gebleken dat deze soorten gebruik kunnen maken van de groenstructuren langs de Theemsweg als verbinding tussen jachtgebieden en de bosjes bij de Rozenburgsluis als foerageergebied. Onbekend is of het gebied ook andere functies voor vleermuizen heeft.

Amfibieën
Grutters et al. (2013) toont aan dat de rugstreeppad (tabel 3, bijlage IV) in de Europoort (nabijheid van het plangebied) voorkomt. De aanwezigheid van deze soort in de omgeving vormt een aandachtspunt tijdens de realisatie. Enkele bosjes in het gebied kunnen geschikt zijn als landhabitat voor de meer algemene bruine kikker en gewone pad (beide tabel 1).

Reptielen
Uit de literatuur en databanken zijn geen gegevens bekend over het voorkomen van reptielen. Reptielen worden ook niet verwacht, door het ontbreken van geschikt habitat in het plangebied.

Insecten en ongewervelden
Volgens de NDFF-gegevens komen het bruin blauwtje, vroege glazenmaker en de sikkelsprinkhaan voor in het plangebied (van de Broek et al, 2013). Tijdens het veldbezoek is het icarusblauwtje waargenomen langs het begin van de Theemsweg. Er zijn verder geen beschermde soorten aangetroffen tijdens het veldbezoek.

Huidige situatie Rode Lijstsoorten
In bijlage 9 is een overzicht met Rode Lijstsoorten opgenomen.

Huidige situatie Ecologische Hoofdstructuur (EHS)
De EHS in Zuid-Holland bestaat uit bestaande bos- en natuurgebieden, landgoederen, nieuwe natuurgebieden, grote wateren en de Noordzee. Ook de Natura 2000- gebieden vallen onder de EHS.

Binnen het plangebied is alleen het Hartelkanaal onderdeel van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). In de omgeving van het plangebied zijn de duingebieden Voordelta, Solleveld & Kapittelduinen, Spanjaards Duin en Voornes Duin en Oude Maas grote aaneengesloten gebieden binnen de EHS. Naast deze grotere elementen en structuren van de EHS zijn zowel aan de noord- als zuidzijde van het plangebied binnen- en buitendijks verschillende kleinere EHS-gebieden aanwezig. Dit zijn aan de noordzijde van de Nieuwe Waterweg de Oranjebuitenpolder, de Oranjeplassen, een gebied in de Aalkeetpolder ten oosten van Maassluis en Gors Lickebaert. Ten zuiden van het Hartelkanaal zijn een deel van het Brielse Meer, de Holle Mare bij Zwartewaal en de Tomatenwei of Ommeloop in de Polder van Oostvoorne onderdeel van de EHS. Tot slot liggen langs de oevers van de Oude Maas nog enkele EHS gebieden.

De wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS (o.a. donkerte, stilte, openheid) zijn het toetsingskader voor het behoud, herstel en ontwikkeling van de EHS. De EHS gebieden Solleveld & Kapittelduinen, Voornes Duin en Oude Maas, zijn ook begrensd als Natura 2000-gebied. Effecten op deze gebieden worden beoordeeld onder de noemer Natura 2000 in dit rapport.

Het Hartelkanaal grenst aan het plangebied en valt onder het natuurbeheertype N02.01 rivier. De Nieuwe Waterweg en het Hartelkanaal vormen een verbinding tussen zoet en zout water. Hierdoor zijn ze van belang voor trekvissen, die opgroeien in zee en voor de voortplanting de rivier optrekken of andersom.

Door verbetering van de waterkwaliteit in de afgelopen decennia is er een verbetering opgetreden voor trekvissen. Er valt geen buitendijks gebied onder dit deel van de EHS, waardoor de waarden voornamelijk bestaan uit de verbinding voor trekvissen (van de Broek, 2013).

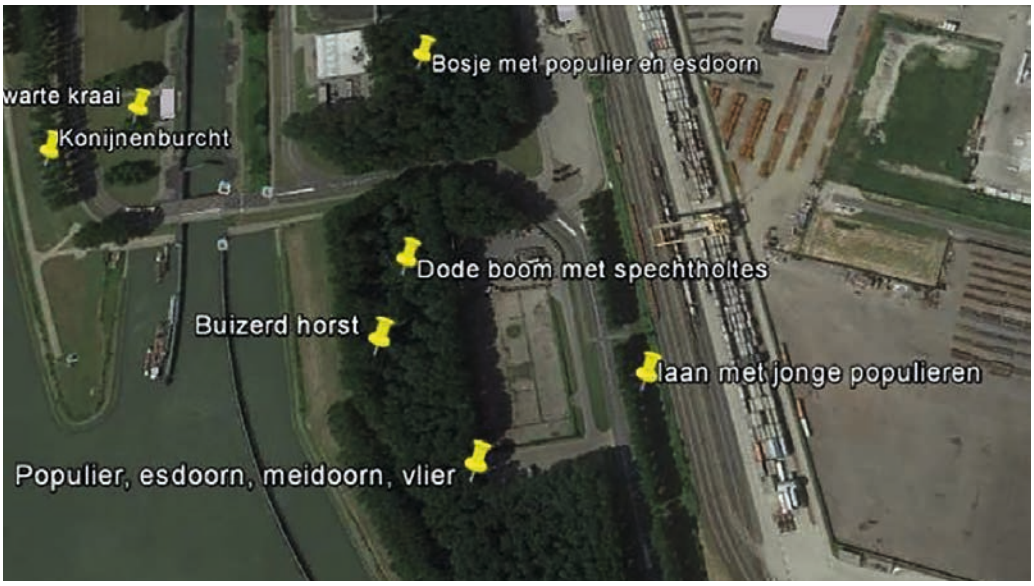
Stilte
In Zuid-Holland zijn zestien gebieden aangewezen als stiltegebied. Van de EHS gebieden in de omgeving van het gezamenlijke plangebied zijn alleen het Voornes Duin en het poldergebied bij Zuidland aangewezen als stiltegebied.

Donkerte
Het plangebied en de EHS in de omgeving daarvan ligt in een intensief industrieel gebied waar 24 uur per dag bedrijvigheid is waardoor hier is nachts altijd verlichting aanwezig is.

Openheid
Wat betreft de openheid van de EHS nabij het plangebied geldt dat door de industrie en infrastructuur de openheid verstoord wordt en dit alleen een wezenlijk kenmerk is nabij de Noordzee.

Kwaliteit bodem, water en lucht
Hierbij moet gedacht worden aan factoren zoals zuurgraad, voedselrijkdom waterregime en/of de water-kwaliteit, processen in de omgeving (kwel, verstuiving, overstroming). Veel van deze processen zijn door de industrie ingedamd en niet duidelijk zichtbaar.

Huidige situatie beplantingen Boswet en Algemene Plaatselijke Verordening (APV)
Er staan twee populieren/esdoorn opstanden aan de zuidzijde van het gebied bij de Rozenburgsesluis. Deze opstanden bestaan voornamelijk uit populieren van meer dan 20 meter hoog en esdoorns. Daarnaast is er nog wat ondergroei van vlier en meidoorn. Deze opstanden zijn groter dan 10 are en vallen daarmee onder de Boswet.



Afbeelding 37 Bosjes bij sluis Rozenburg

Referentiesituatie
De referentiesituatie betreft ontwikkelingen met een negatief of positief effect op natuur in het plangebied waarover besluitvorming heeft plaatsgevonden en autonome groei, die zonder het voornemen ook zou plaatsvinden. Er wordt uitgegaan van het prognosejaar van 2030.
In de Beleidsvisie Groen van de provincie Zuid-Holland (2013) zijn geen uitbreidingen van natuur voorzien binnen het studiegebied. Vanuit de havenbestemmingsplannen wordt ruimte geboden en een kader gesteld voor ruimtelijke ontwikkelingen op de kavels in het havengebied.

6.6.4 Effecten

Beïnvloeding beschermde soorten Flora- en Faunawet en Rode Lijstsoorten

Ruimtebeslag leefgebieden beschermde soorten
Bij het nulplusalternatief en het alternatief vaste brug is alleen ruimtebeslag in de directe omgeving van de brug mogelijk aan de orde.
Er zijn geen strikt beschermde soorten aangetroffen in de directe omgeving van de Calandbrug, waar gewerkt gaat worden. Het gebied is geschikt voor algemene broedvogels door de aanwezigheid van een populierenbosje. Daarnaast kan dit bosje gebruikt worden als foerageergebied door de Laatvlieger of gewone dwergvleermuis. Ook komen er konijnen (tabel 1) voor. Dit bos blijft gehandhaafd bij de renovatie van de brug, waardoor er geen effecten op beschermde soorten zijn.
Het nulplusalternatief en het alternatief vaste brug zijn neutraal beoordeeld (score 0).

De alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé gaan langs het gebied rondom de sluis van Rozenburg, waardoor groenstroken verdwijnen. Daarmee gaat leefgebied van de buizerd en specht en algemene broedvogels en leefgebied voor kleine zoogdieren als bosmuis, mol, konijn en hermelijn verloren. Daarnaast verliezen algemene amfibiesoorten zoals bruine kikker en pad landhabitat en verdwijnen er standplaatsen en habitats voor Rode Lijstsoorten (flora en insecten). Voor het Theemswegtracé geldt dat er waarschijnlijk een populierenlaan moet verdwijnen die onderdeel kan zijn van een vliegroute voor vleermuizen en een waardevolle berm waar mogelijk Rode Lijstsoorten voorkomen. Voor het Huntsmantracé geldt dat er mogelijk een wilgenbosje moet verdwijnen en ook een waardevolle berm waar mogelijk Rode Lijstsoorten voorkomen. Het ruimtebeslag op een diversiteit aan habitats is bij beide tracés vergelijkbaar en daarom zijn beide negatief beoordeeld (score -).
Bij de variant opheffen Calandbrug worden op 4 wegkruispunten maatregelen getroffen. Daarbij gaat het om beperkt ruimtebeslag voor opstelstroken. Het grootste ruimtebeslag vindt plaats bij de verbinding tussen N57 en A15 Thomassentunnel, waar beide richtingen volledig dubbelstrooks worden. Het gaat om grasbermen met mogelijk algemene soorten.

Verstoring tijdens de uitvoering
Bij de beoordeling is ervan uitgegaan dat er ook gebouwd wordt in de meest gevoelige periodes; het voortplantings- en broedseizoen, en volcontinu. Dit is een worstcasebenadering.
Het nulplusalternatief en het alternatief vaste brug hebben een vergelijkbare optische verstoring en verstoring door trillingen. Bij deze alternatieven zal geboord en geslepen worden, mogelijk ook laswerk ter plaatse en er wordt materiaal aan- en afgevoerd door vrachtwagens en mogelijk schepen. Vooral broedvogels en vleermuizen zijn gevoelig voor deze verstoringen. Vleermuizen zijn vooral gevoelig voor deze verstoringen tijdens het foerageren in de schemer van de avond en vroege ochtend of nacht. Aangezien de werkzaamheden mogelijk volcontinu gaan plaatsvinden, is het effect op vleermuizen groot. De nestplaatsen van de buizerd en specht zullen optische verstoring en extra geluidbelasting ondervinden van de werkzaamheden. Verder zijn er geen beschermde nestplaatsen in de directe omgeving van de brug aangetroffen.
Er zijn effecten van verstoring tijdens de uitvoering voor het nulplusalternatief en het alternatief vaste brug. Doordat deze werkzaamheden vergelijkbaar zijn met de renovatie van de brug die in referentiesituatie plaatsvindt, zijn de effecten ten opzichte van de referentiesituatie als neutraal beoordeeld (score 0).

Bij de alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé geldt dat ze beide in het gebied rondom de sluis van Rozenburg liggen, waar groenstroken aanwezig zijn. In deze groenstroken is een beschermd nest van de buizerd aangetoond, een verblijfplaats van een specht en leefgebied voor algemene broedvogels en zoogdieren. Daarnaast kunnen deze groenstroken gebruikt worden als foerageergebied en vliegroute door vleermuizen. Bij de aanleg van de tracés treedt optische verstoring en geluidbelasting op. Bij de alternatieven moet mogelijk ook geheid worden. Heien brengt ook onderwatergeluid met zich mee, wat effect heeft op (trek)vissen (Flora en-faunawet en waarden van de EHS). Heiwerkzaamheden zorgen voor relatief laagfrequente impulsgeluiden met zeer hoge geluidniveaus. Uit onderzoek blijkt dat heiwerkzaamheden zorgen voor vissterfte in een straal van 1000 m rondom de heipaal. Laagfrequente impulsgeluiden met een zeer hoog geluidsniveau zorgen voor inwendige bloedingen, verkleuringen van de lever, beschadigingen aan de zwemblaas en gasontwikkeling in de ogen en bloedvaten wat kan leiden tot embolie en barsten van de

bloedvaten (van Opzeeland et al, 2007). Vissen met een zwemblaas zoals snoek, voorn en baars zijn hier het meest gevoelig voor.
De negatieve effecten van verstoring tijdens de uitvoering van Theemsweg- en Huntsmantracé zijn negatief beoordeeld (score -).
Indien de Calandbrug verwijderd wordt (variant 'opheffen Calandbrug'), zal de tijdelijke verstoring door sloop en afvoer van materieel groter zijn. Daarnaast is er verstoring van een bosstrook mogelijk bij de wegmaatregelen bij de verbinding tussen N57 en A15 Thomassentunnel. Dit is negatief (-) beoordeeld.

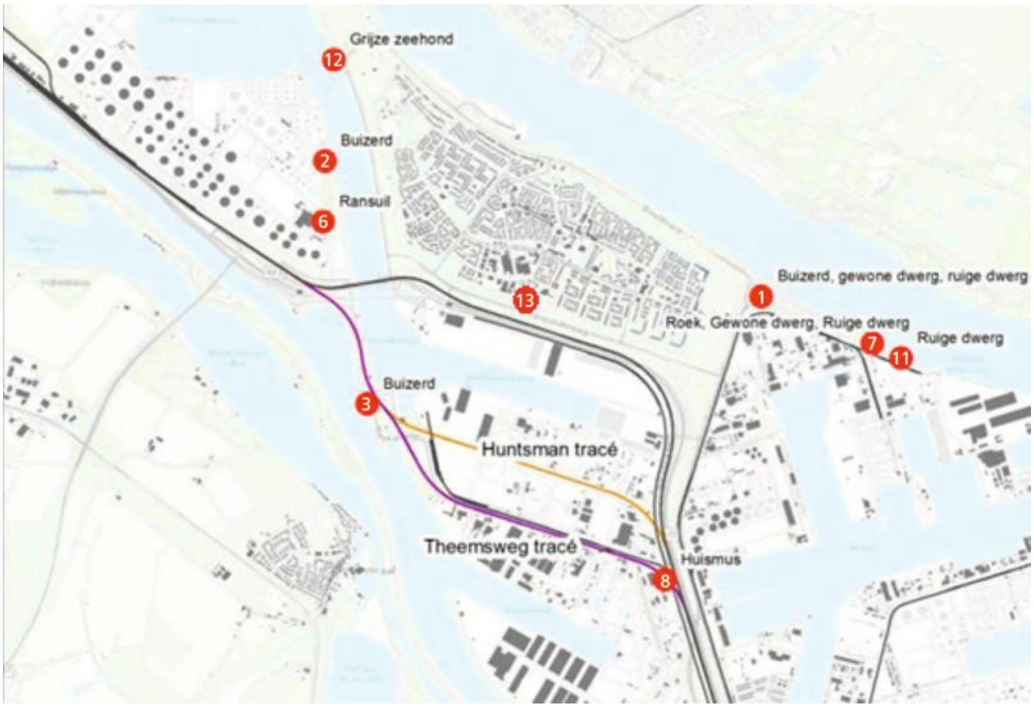
Verandering in de verstoring door geluid (permanent)
Indien alleen de geluidbelasting als gevolg van spoorverkeer beschouwd wordt, is er een duidelijk verschil tussen de alternatieven met brug (nulplus en vaste brug) en de alternatieven zonder brug (Theemsweg- en Huntsmantracé (zie Tabel 34)). Indien echter de gecumuleerde geluidsbelastingen in het gebied wordt bekeken, dan is er geen significant verschil tussen de alternatieven en de referentiesituatie (zie Tabel 35). Bij alle alternatieven en op alle locaties is er echter sprake van overschrijding van de drempelwaarden voor broedvogels. De score voor de alternatieven is vanwege de vergelijkbare of lagere verstoring ten opzichte van de referentiesituatie neutraal (score 0). Voor alle alternatieven geldt dat het reeds aanwezige achtergrondgeluid fors is. Dit komt met name door de invloed van industriegeluid (tussen de 44 en 65 dB(A)).
Bij alle alternatieven is er invloed van industrie, wegverkeer en scheepvaart, waardoor in het hele plangebied de voor geluid gevoelige vogels en vleermuizen reeds verstoring van geluid ondervinden.

Tabel 34 Resultaten geluidbelasting spoorweg op 1,5 m hoogte in dB (L24)

Rekenpunt	Bestaand	Nul	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg TL	Huntsman TL
1	31,9	33,4	33,5	33,6	32,2	32,6
2	36,5	40,4	40,5	40,6	31,2	31,6
3	40,0	42,8	42,8	42,9	50,0	49,7
4	30,1	32,4	32,5	32,6	29,3	29,5
5	31,9	34,6	34,7	34,8	30,8	30,9
6	45,8	49,2	49,2	49,3	47,6	47,6
7	32,2	33,3	33,3	33,4	32,5	33,1
8	56,9	59,8	59,9	60,0	56,2	59,2
9	29,4	30,8	30,8	30,9	28,6	28,7
10	29,8	31,2	31,2	31,2	29,2	29,3
11	35,3	36,4	36,4	36,5	35,1	35,7
12	41,0	44,2	44,2	44,4	38,1	38,3
13	37,7	40,7	40,7	40,9	37,9	38,6

Tabel 35 Resultaten gecumuleerde geluidbelasting van spoorweg, hoofdweg, scheepsvaart en industrie op 1,5 m hoogte in dB.

Rekenpunt	Bestaand	Nul	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg TL	Theemsweg zonder brug	Huntsman TL	Huntsman zonder brug
1	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,1	56,0	56,1
2	47,5	47,5	47,5	46,9	47,5	47,5	47,5	47,5
3	62,1	62,1	62,1	62,1	62,1	62,1	62,1	62,1
4	64,9	64,9	64,9	64,9	64,9	64,9	64,9	64,9
5	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4
6	61,3	61,3	61,3	61,3	61,3	61,3	61,3	61,3
7	57,3	57,3	57,3	57,3	57,3	57,3	57,3	57,3
8	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1
9	49,6	49,6	49,6	49,6	49,6	49,6	49,6	49,6
10	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3
11	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
12	53,7	53,7	53,7	52,6	53,7	53,7	53,7	53,7
13	44,4	44,4	44,4	44,4	44,4	43,7	44,4	43,7



Afbeelding 38 Rekenpunten geluid ten behoeve van soorten Flora- en Faunawet

Beïnvloeding wezenlijke kenmerken en waarden EHS

Ruimtebeslag EHS
Het Hartelkanaal is onderdeel van de EHS. Op basis van de globale uitwerking van de alternatieven is er bij geen van de alternatieven sprake van ruimtebeslag ter plaatse van de oevers of het water van het Hartelkanaal. Het ruimtebeslag is 0 ha. Voor alle alternatieven geldt een neutraal effect (score 0).

Verstoring EHS tijdens uitvoering
De waarden van het Hartelkanaal zijn gebaseerd op trekvissen en de overgang tussen zout en zoet die aanwezig is in het Hartelkanaal. Hierdoor liggen de waarden van de EHS onder water. Het Hartelkanaal is een Rijkswater, waardoor het nee-tenzijregime hier niet van toepassing is. Er treden wel effecten op, die hieronder zijn beschreven. Bij het Hartelkanaal is alleen geluid tijdens de uitvoering relevant. Voor het Theemsweg- en Huntsmantracé geldt dat het tracé op een kunstwerk ligt waardoor er geheid gaat worden. Vissen zijn zeer gevoelig voor relatief laagfrequente impulsgeluiden met zeer hoge geluidsniveaus. Vooral vissen met een zwemblaas zijn hier gevoelig voor. Uit onderzoek blijkt dat heiwerkzaamheden zorgen voor vissterfte en verstoring en vermijding in een straal van 1000 m rondom de heipaal. Laagfrequente impulsgeluiden met een zeer hoog geluidsniveau zorgen voor inwendige bloedingen, verkleuringen van de lever, beschadigingen aan de zwemblaas en gasontwikkeling in de ogen en bloedvaten wat kan leiden tot embolie en barsten van de bloedvaten (van Opzeeland et al, 2007). Trekvissen die voorkomen in het Hartelkanaal zijn kabeljauw, zeeprik, zeeforel en fint. Behalve de zeeprik, hebben al deze soorten een zwemblaas en zijn daarmee extra gevoelig voor laagfrequente impulsgeluiden met zeer hoge geluidsniveaus, die worden veroorzaakt door heien. De negatieve effecten van verstoring EHS tijdens de uitvoering van Theemsweg- en Huntsmantracé zijn negatief beoordeeld (score -). Voor de alternatieven nulplus en vaste brug geldt een neutraal effect (score 0) ten opzichte van het nul-alternatief.

Verstoring EHS door geluid (permanent)
De waarden van de EHS in het Hartelkanaal zijn trekvissen en het gradiënt zoet-zout. Omdat de waarden onder water liggen is de verstoring door geluid klein. Vissen zijn onder te verdelen in twee groepen; hoorspecialisten en hoorgeneralisten. Hoorspecialisten zijn gevoelig voor geluiden tussen de 50 en 2000 Hz. Hoorgeneralisten zijn gevoelig voor geluiden tussen de 50 en 500 Hz (van Opzeeland et al, 2007). Scheepvaart heeft een piek beneden de 1000 Hz, en ligt dus in de gehoorsrange van de meeste vissen

(Kleijn, 2008). Ter plaatse van het Hartelkanaal blijft het scheepvaartverkeer gelijk en zullen de effecten op vissen neutraal zijn (score 0). Overige EHS ligt te ver weg waardoor effecten hier niet te verwachten zijn.

Ruimtebeslag beplantingen Boswet en APV
Het populierenbosje en de beplanting langs de Calandbrug vallen binnen het 10 are oppervlak maar omdat het wegbeplanting is en het gehandhaafd wordt, zijn er geen effecten (score 0).
Voor het Theemsweg- en Huntsmantracé gaat er mogelijk bij beide ongeveer evenveel beplanting verloren die onder de Boswet valt. De oppervlakte is meer dan 10 are en er is een gevarieerde soortenopbouw van populier, meidoorn en andere soorten. Afhankelijk van hoeveel treinsporen er uiteindelijk gerealiseerd gaan worden, zal een groot deel, zo niet het hele bos, gekapt moeten worden (score -).

Samenvatting effectbeoordeling ecologie

Beoordelingsaspecten	Criterium	0	0+	Vaste brug	Theems-weg*	Hunts-man*
Ecologie Tijdelijke effecten (bouwgeluid, trillingen, optische verstoring)	Beïnvloeding beschermde soorten	0	0	0	-	-
	Beïnvloeding EHS	0	0	0	-	-
	Invloed op Natura 2000	0**	0**	0**	0**	0**
	Beïnvloeding Rode Lijstsoorten	0	0	0	-	-
Ecologie Permanente effecten (ruimtebeslag, geluid, optische verstoring)	Beïnvloeding beschermde soorten	0	0	0	0	0
	Beïnvloeding EHS	0	0	0	0	0
	Ruimtebeslag beplantingen Boswet of APV	0	0	0	-	-
	Invloed op Natura 2000	0**	0**	0**	0**	0**
	Beïnvloeding Rode Lijst soorten	0	0	0	-	-

* variant 'opheffen Calandbrug' geeft dezelfde score

Toelichting samenvatting effectbeoordeling ecologie
** Natura 2000
Uit de voortoets aan de Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen is gebleken dat de worstcase situatie van het project Calandbrug in relatie tot Natura 2000-gebieden niet leidt tot negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van Voornes Duin, Solleveld en Kapittelduinen, Spanjaards duin, Voordelta of Oude Maas. De worstcase situatie bestaat uit een maximale toename van de treinintensiteit op de havenspoorlijn, renovatie van de brug tijdens aanleg en behoud van de zeescheepvaart naar Brittanniehaven. Om die reden scoren alle alternatieven neutraal en zijn alternatieven niet onderscheidend op dit punt.

Overige effecten
Voor de beschermde en Rode Lijstsoorten zijn de effecten bij het Theemsweg- en Huntsmantracé het grootst, vooral door het ruimtebeslag. Voor de permanente geluidsbelasting van het spoor zijn de effecten van het Theemsweg- en Huntsmantracé eveneens het grootst. Het gaat om broedvogels. De tijdelijke effecten zijn ook het grootst voor het Theemsweg- en Huntsmantracé, in verband met het effect van heien. Het nulplus-alternatief en het vaste brug alternatief hebben grote effecten op de beschermde soorten en Rode Lijst-soorten, echter deze zijn gelijk aan de effecten in de referentiesituatie.

Er is bij alle alternatieven geen sprake van ruimtebeslag op de EHS. Wel worden de wezenlijke waarden en kenmerken van de EHS mogelijk tijdelijk aangetast tijdens het heien, wat effect kan hebben op trekvissen. Hier zijn mitigerende maatregelen gewenst. Dit geldt alleen voor de alternatieven waar het tracé op een kunstwerk ligt; het Theemsweg- en Huntsmantracé.

Bij het Theemsweg- en Huntsmantracé is er sprake van ruimtebeslag op beplanting die valt binnen de Boswet. Voor de andere drie alternatieven is de Boswet niet van toepassing.

Variant opheffen Calandbrug
De variant 'opheffen Calandbrug' heeft voor het aspect ecologie, wel beperkt andere effecten tot gevolg (verstoring door sloop en afvoeren materiaal en verstoring bij wegmaatregelen). De score blijft op dit punt (beïnvloeding beschermde soorten) echter ongewijzigd ten opzichte van de alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé (score -).

6.6.5 Mitigerende maatregelen

Onderstaande voorstellen voor mitigerende maatregelen zijn mogelijk om eventuele effecten te mitigeren die anders zouden kunnen leiden tot het overtreden van verbodsbepalingen. De mitigerende maatregelen voor ecologie voor tijdelijke effecten tijdens de uitvoering zijn nu nog niet meegenomen in de beoordeling, omdat ze vragen om een uitwerking op detailniveau dat niet past bij deze planMER. Mitigerende maatregelen die voor permanente effecten op voorhand noodzakelijk zijn, zijn wel meegenomen. Hierbij gaat het om het beperken van verstoring en verplaatsen van vaste verblijfplaatsen van broedvogels.

Mitigatie van tijdelijke effecten
Theemsweg- en Huntsmantracé

Flora
Voor beschermde flora en Rode Lijst plantensoorten geldt dat exemplaren die mogelijk verloren gaan met de werkzaamheden uitgegraven en verplaatst kunnen worden. Voor Rode Lijstsoorten geldt dat dit niet wettelijk verplicht is, maar wel een mitigerende maatregel kan zijn. Bij beschermde soorten moet er gewerkt worden volgens een gedragscode of via een ontheffing.

Trekvissen
Voor trekvissen geldt dat er een tijdelijk effect is van heiwerkzaamheden. Er kan rekening gehouden worden met het migratieseizoen van de trekvissen; dit loopt voor een groot deel van de soorten van juli t/m november. In dat geval zijn er geen effecten.
Er kan opbouwend geheid worden; beginnen met een geluidsbelasting met weinig decibel, waardoor soorten de kans hebben om weg te vluchten voordat ze beschadigingen oplopen. Mogelijk kan er binnen een afscherming met damwanden gewerkt worden, waardoor het hei-geluid gedempt wordt. Spuiten in plaats van heien is ook een optie, dit heeft een veel lagere geluidsbelasting. Hierdoor worden de effecten geringer. In ieder geval moet er altijd een waterverbinding beschikbaar zijn voor de trekvissen; ecologische verbindingszones mogen niet belemmerd worden door een tijdelijke of permanente ingrepen.

Mitigatie permanente effecten
Theemsweg- en Huntsmantracé

Broedvogels
Voor de nestplaats van de buizerd geldt dat het belangrijk is om te inventariseren of er alternatieve verblijfplaatsen in de omgeving zijn voor de buizerd. Een buizerd heeft namelijk vaak een netwerk van verblijfplaatsen (Dienst regelingen, 2011). Voor de nestholtes van de specht geldt dat deze in zijn geheel met een buffer van twee meter uitgezaagd en verplaatst moeten worden, naar een bosje in de directe omgeving van het plangebied (overkant Calandkanaal). Een nestholte van een specht kan zonder ontheffing worden verplaatst wanneer er aangetoond kan worden dat de functionaliteit en instandhouding niet in gevaar komt.
Daarnaast zal het bosje op het zuidelijke puntje van het gebied rondom de Rozenburgsesluis voor de broedperiode ongeschikt gemaakt moeten worden voor algemene broedvogels, om een overtreding van de Flora- en Faunawet te voorkomen.

Vleermuizen
Er zal vervolgonderzoek uitgevoerd moeten worden naar de gebruikswaarde van de groenstroken voor vleermuizen. Eventuele maatregelen kunnen het ophangen van vleermuiskasten of paalkasten zijn, maar dit hangt samen met de functionaliteit van het leefgebied. Hier zal dus eerst onderzoek naar gedaan moeten worden voordat de maatregelen concreet gemaakt kunnen worden.

6.6.6 Leemte in kennis

De in dit MER gebruikte gegevens zijn gebaseerd op de tijdens het proces van schrijven beschikbare informatie (bevriesmoment: 10 oktober 2013). Op een aantal punten zijn nog leemten in kennis. Er is geen onderzoek uitgevoerd in het bosje op het terrein van Huntsman, in de bocht van de Mannheimweg, omdat dit terrein niet toegankelijk was, zie Afbeelding 39.



Afbeelding 39 Groenstructuur op terrein van Huntsman (rode vlak) is niet onderzocht tijdens eerste veldbezoek

In de vervolgfase van dit project zal er onderzoek gedaan moeten worden in dit bosje naar het voorkomen van beschermde soorten en nesten. De functie van de groenstructuren voor vleermuizen is een leemte in kennis, die nader onderzocht moet worden in de vervolgfase.

6.6.7 Resultaten voortoets

In de omgeving van het project Calandbrug liggen de Natura 2000-gebieden Voornes Duin en Voordelta in het westen, Solleveld & Kapittelduinen en Spanjaards Duin in het noorden en Oude Maas in het oosten. In deze paragraaf zijn de resultaten van de voortoets in het kader van de Natuurbeschermingswet samengevat. De voortoets heeft tot doel om de haalbaarheid van het project te beoordelen door vast te stellen of er een kans is op (significant) negatieve effecten van het project Calandbrug. Indien er een kans is op negatieve effecten in deze gebieden moet er een habitattoets opgesteld worden en bij significant negatieve effecten een passende beoordeling.



Afbeelding 40 Ligging Natura 2000-gebieden ten opzichte van de spoorlijn en het plangebied

Huidige situatie Natura 2000-gebieden

Voornes Duin

Het Voornes Duin bestaat uit jonge duin- en strandafzettingen met een hoog kalkgehalte. Het duingebied met duinvalleien is grotendeels in de 19e en begin 20e eeuw ontstaan door afsnoering van strandvlakte als gevolg van het ontstaan van nieuwe zeerepen. Het duingebied van Voorne heeft een grote variatie in landschapstypen en heeft daardoor een grote soortenrijkdom, zowel flora als fauna. Het bestaat uit een afwisselend duingebied met twee grote duinmeren (Breede water en Quackjeswater) en meerdere kleine poelen, moerassen, grote oppervlaktes bos en struweel, duingraslanden en natte duinvalleien. Aan de binnenduinrand liggen een aantal landgoedbossen met stinzeflora. Op 19 februari 2008 is dit gebied door de minister van LNV (nu EZ) definitief als Natura 2000-gebied aangewezen.
Voor Voornes Duin ligt er een Sense of Urgency opgave voor de habitattypen kalkrijke Grijze duinen en heischrale Grijze duinen. Verder ligt er een kernopgave voor open vochtige duinvalleien mede omdat het belangrijk leefgebied voor habitatsoorten is.

Voordelta

De Voordelta is het ondiepe zeegedeelte van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Delta. Het gebied wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een gevarieerd en dynamisch milieu van kustwateren (zout), intergetijdengebied en stranden, dat een relatief beschutte overgangszone vormt tussen de (voormalige) estuaria en volle zee. Na de afsluiting van de Deltawerken is dit kustgedeelte sterk aan veranderingen onderhevig geweest, waarbij een uitgebreid stelsel van droogvallende en diepere zandbanken is ontstaan met daartussen diepere geulen. Door erosie- en sedimentatieprocessen treden verschuivingen op in de omvang van de intergetijdengebieden. Daarbij heeft o.a. de “zandhonger” van de Oosterschelde, maar ook de uitbreiding van de arealen door aanslibbing in de Kwade Hoek effect op de Voordelta (Westplaat). De waterkwaliteit wordt beïnvloed door vooral de uitstroming van Rijn en Maas via de Haringvlietsluizen. Mede door deze aanvoer van voedingsstoffen kent de Voordelta een hoge voedselrijkdom. In de randen van het gebied bij Voorne en Goeree liggen een aantal schorren en meer slikkige platen. Verder horen ook de stranden van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden, waar plaatselijk duinvorming optreedt, tot het gebied. Op 19 februari 2008 is dit gebied door de minister van LNV (nu EZ) definitief als Natura 2000-gebied aangewezen. 2014 is een belangrijk jaar voor de Voordelta, omdat dan een overeenkomst wordt getekend om in 2018 de Haringvlietsluizen op een kier te gaan zetten, ten behoeve van onder andere trekvissen.

Solleveld en Kapittelduinen en Spanjaards Duin

Solleveld wijkt af van de meeste andere Zuid-Hollandse duingebieden doordat het voor het overgrote deel bestaat uit ‘oude duinen’. Bijzonder in deze ontkalkte duinen zijn enkele heideterreintjes, die evenals andere landschapselementen herinneren aan het historische, agrarische gebruik. Het gebied is niet heel reliëfrijk en bestaat uit duinen, duinbossen, graslanden, duinheiden, struwelen, ruigten en plassen. Aan de binnenduinrand liggen een aantal oude landgoedbossen met een rijke stinzeflora. Ten noorden van de oude monding van de Maas liggen de Kapittelduinen. Dit gebied bestaat uit de ten oosten van het strand gelegen duinen, vochtige duinvalleien, duinplassen, duin- en landgoedbossen, graslanden, struwelen, ruigten en een aantal dijktrajecten. Het gebied ligt op de overgang van kust naar rivierengebied en meer landinwaarts worden de rivierinvloeden steeds duidelijker zichtbaar in de vegetatie.
Het nieuw aangelegde duingebied Spanjaards Duin ligt aan de zeezijde van de Delflandse kust ter hoogte van ’s-Gravenzande. Met de aanleg van dit duincompensatiegebied wordt de ontwikkeling van twee duinhabitattypen (grijze duinen en vochtige duinvalleien) beoogd om de mogelijke significante gevolgen van het toekomstig gebruik van Maasvlakte 2 op de duinen in Voornes Duin en Solleveld & Kapittelduinen op voorhand te compenseren. Er is een biotoop van de groenknolorchis ontwikkeld. Het Spanjaards Duin heeft nog een apart aanwijzingsbesluit, maar wordt op termijn onderdeel van Solleveld en Kapittelduinen.
Het beschermd natuurmonument Solleveld is aangewezen op 16 augustus 1990 en het beschermd natuurmonument Kapittelduinen is aangewezen op 2 januari 1996. Op grond van de gewijzigde Natuurbeschermingswet heeft de instandhoudingsdoelstelling voor de gedeelten van het Natura 2000-gebied waarop de aanwijzingen als natuurmonument van toepassing waren, mede betrekking op de doelstellingen ten aanzien van het behoud, herstel en de ontwikkeling van het natuurschoon of de natuurwetenschappelijke betekenis van het gebied zoals deze waren vastgelegd in de vervallen besluiten. Een aantal doelen komt overeen met de instandhoudingsdoelstellingen vanuit Natura 2000. De doelen voor de natuurmonumenten

zijn uitgebreider en omvatten broed-, rust-, doortrek-, en foerageergebied van belang voor een groot aantal vogelsoorten. De bossen en struwelen vormen broed- en rustgebied voor vele soorten, waaronder boomkruiper, nachtegaal en bosuil. Hoewel het aantal soorten in het gebied groot is, is het aantal broedparen vanwege de intensieve recreatie betrekkelijk laag. Het bos- en duingebied is vooral van belang voor trekvogels, standvogels, winter- en zwerfgasten als buizerd, sperwer en kramsvogel. In de besluiten staan tevens het voorkomen van verschillende zoogdieren waaronder zes soorten vleermuizen, konijn, hermelijn en bosspitsmuis genoemd, evenals verschillende soorten amfibieën, niet algemene insectensoorten en de wijngaardslak.

Oude Maas
De Oude Maas is een rivier die onder invloed van eb en vloed staat. De smalle uiterwaarden vormen het grootste, nog resterende zoetwatergetijdengebied van ons land. Door afsluiting van het Haringvliet is de getijdendynamiek afgenomen. Hoge delen van het gebied worden daarom bij getijdenhoogwaters niet meer regelmatig overspoeld. De gebieden bestaan uit getijdengrienden, wilgenbossen en vochtige terreinen met een riet- en ruigtevegetaties. De staatssecretaris van EL&I heeft voor Oude Maas op vrijdag 30 september 2011 het wijzigingsbesluit gepubliceerd.

Methode en werkwijze
Het realiseren van het project Calandbrug kan een externe werking hebben op Natura 2000-gebieden. Daarbij gaat het om tijdelijke verstoring door (onderwater) geluid en trillingen en stikstofdepositie tijdens de aanleg en permanente verstoring door geluidbelasting en kwaliteitsverandering van habitattypen en leefgebieden als gevolg van stikstofdepositie tijdens de aanleg- en gebruiksfase. Er is geen sprake van fysiek ruimtebeslag, omdat de Natura 2000-gebieden op meer dan 5 km afstand van de Calandbrug liggen.
Voor het bepalen van de effecten in de voortoets is uitgegaan van de worstcase van de alternatieven. In de gebruiksfase van het project Calandbrug nemen de intensiteiten op de Havenspoorlijn in westelijke en oostelijke richting toe. Voor de treinintensiteiten over de Havenspoorlijn wordt uitgegaan van het alternatief met de hoogste prognose. Daarnaast wordt uitgegaan van behoud van de zeescheepvaart. Het projecteffect bestaat uit het verschil tussen de treinaantallen na uitvoering van het project Calandbrug en de referentiesituatie 2030 (nul-alternatief). Er is gerekend met 2030, 10 jaar na openstelling. Bij openstelling zal het aantal treinen over de brug nog niet direct zijn aangepast aan de vergrote capaciteit. Om die reden is de situatie 2030 representatief voor worstcase.

Voor het bepalen van de effecten tijdens de aanlegfase worden de effecten bij een grootschalige renovatie van de brug en de aanleg van het Theemsweg- of Huntsmantracé meegenomen.
De worstcase van de alternatieven wordt hierna aangeduid als ‘project Calandbrug’. De effecten zijn getoetst aan de instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden.

Aanlegfase
Er kan tijdens de uitvoering sprake zijn van verstoring door menselijke activiteiten, zoals bij boren, heien en/of het gebruik van zwaar materieel. Deze verstoring bestaat uit:
- Verstoring door trillingen.
- Verstoring door (bouw)geluid.
- Kwaliteitsverlies door stikstofdepositie.

Trillingen en bouwgeluiden, veroorzaakt door machines en voertuigen boven water hebben vooral effect op de directe omgeving. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied ligt op 5 km afstand (zie Afbeelding 40) en behoort hiermee niet meer tot de directe omgeving. Tijdelijke effecten boven water kunnen hiermee uitgesloten worden. Trillingen en (bouw)geluid onder water kunnen mogelijk nog wel effect hebben op soorten die hier gevoelig voor zijn. Vooral vissen en zeehonden zijn gevoelig voor impulsgeluiden met een hoog geluidsniveau. Voor de Voordelta zijn vier soorten trekvissen en twee soorten zeehonden aangewezen als doelsoorten. In de andere drie Natura 2000-gebieden zijn geen trekvissen of zeehonden aangewezen als doelsoorten. In de effectbeoordeling zijn de tijdelijke effecten van geluid en trillingen daarom alleen beoordeeld voor de Voordelta.
De afstand tussen de Calandbrug en de diverse Natura 2000-gebieden in de omgeving is meer dan 8 kilometer indien alleen de stikstofgevoelige gebieden in beschouwing worden genomen. De NOx emissie tijdens de uitvoering is afhankelijk van de wijze en duur van de uitvoering en de inzet van materieel en op dit moment

nog niet exact in beeld. Indien wordt uitgegaan van een bijdrage van circa 5 mol/ha/jaar direct naast de Calandbrug (dit cijfer is gebaseerd op andere vergelijkbare projecten), is de verwachting dat de depositie in het plangebied maximaal 0,1-0,2 mol/ha/jaar per jaar gedurende de uitvoering bedraagt. Omdat dit effect eenmalig en over een korte periode optreedt, zal de stikstofdepositie in de Natura 2000-gebieden geen negatieve effecten ondervinden. De effecten worden bepaald door de emissie van nabijgelegen bronnen (industrie, treinverkeer, wegverkeer en scheepvaart). De effectbeoordeling voor stikstofdepositie beperkt zich om die reden tot de gebruiksfase.

Gebruiksfase
Het projecteffect tijdens de gebruiksfase wordt veroorzaakt door de permanente verstoring door geluidbelasting en kwaliteitsverandering van habitattypen en leefgebieden als gevolg van stikstofdepositie door de toename van het aantal treinen. Het projecteffect bestaat uit het verschil in treinintensiteit op de Havenspoorlijn na uitvoering van het project Calandbrug en de referentiesituatie 2030 (nul-alternatief).

Conclusie passende beoordeling Havenbestemmingsplannen
Als gevolg van activiteiten die ruimtelijk mogelijk worden gemaakt in de nieuwe havenbestemmingsplannen (conform het Voorkeursalternatief) treden storingsfactoren op in de omgeving van het gezamenlijke plangebied, waaronder in Natura 2000-gebieden. In het kader van deze passende beoordeling is bepaald en beoordeeld of deze storingsfactoren tot een (significant) effect op Natura 2000- instandhoudingsdoelstellingen kunnen leiden. Uit de effectbepaling is gebleken dat een toename van licht en geluid (boven water en land) en twee windturbineprojecten, niet tot significante effecten op Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen zal leiden. Met het jaarlijks afvoeren van het sluik uit 4 ha veenmosrietland wordt voorkomen dat er een toename van stikstofdepositie door de activiteiten in het Voorkeursalternatief op het habitattype Overgangs- en trilvenen veenmosrietland in de Nieuwkoopse Plassen & De Haeck optreedt. Er resteren derhalve geen effecten. Het Voorkeursalternatief leidt verder tot geen andere storingsfactoren en/of (significant) negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen.

Conclusie passende beoordeling 2e Maasvlakte
In PKB PMR (2006) is vastgelegd dat de negatieve effecten op de natuurlijke kenmerken van de speciale beschermingszones worden gecompenseerd. Vastgelegd is dat:
- Voor de compensatie van zeenatuur een zeereservaat mogelijk wordt gemaakt van circa 31.250 ha in de Voordelta (bwb15).
- Voor compensatie van habitattype 2130 voor de Delflandse kust duinen met strand en vochtige duinvalleien mogelijk worden gemaakt met een omvang van maximaal 100 ha (bwb 16).
- Voor de compensatie van kwaliteitsverlies van zeereep een nieuwe zeereep van maximaal 15 ha mogelijk wordt gemaakt bij de Brouwersdam (bwb 17).

Met de instelling van het Zeereservaat in de Voordelta wordt beoogd om de natuurwaarde van de Voordelta te vergroten en hiermee het areaalverlies van habitattype 1110 door middel van een kwaliteitsverbetering te compenseren. Om dat te bereiken zal een aantal gebruiksfuncties niet meer worden toegestaan of worden beperkt. Het betreft extra maatregelen, bovenop hetgeen al vereist is in het kader van de natuurwetgeving. Door deze extra maatregelen zal een zodanige kwaliteitsverbetering van de bestaande natuurwaarden plaatsvinden, dat hiermee de negatieve effecten van Maasvlakte 2 in hetzelfde Natura 2000-gebied worden gecompenseerd. Bij de bepaling van de omvang van het Zeereservaat is er van uit gegaan dat per oppervlakte-eenheid reservaat een ecologische winst van circa 10% is te bereiken. De realisering van het zeereservaat zal worden gewaarborgd door:
- Een Aanwijzingsbesluit ex art. 10a Natuurbeschermingset 1998, waarin de (extra) instandhoudingsdoelstellingen worden vervat.
- Een Beheersplan ex artikel 19a en verder Natuurbeschermingswet 1998.
- Een Vergunning ex artikel 19d en verder Natuurbeschermingswet 1998 (voor de landaanwinning) met daarin de compensatieopgave.

Voor scheepvaart en het verkeer van het hoofdwegennet en onderliggende wegennet zijn de prognoses voor het project Calandbrug en de referentiesituatie 2030 gelijk.
In tabel 1 is het aantal treinen in de twee situaties en de huidige situatie weergegeven. De toename van treinen van de huidige situatie tot de referentiesituatie wordt veroorzaakt door de ontwikkelingen rond de Tweede Maasvlakte en de Havenbestemmingsplannen. De effecten van de toename zijn beoordeeld in deze plannen.

Voor de scheepvaart wordt verwacht dat in 2030 circa 6.300 scheepvaartbewegingen onder de Calandbrug plaats gaan vinden. De scheepvaartintensiteit in de referentiesituatie en voor het project Calandbrug is gelijk.

Tabel 36 Overzicht treinaantallen huidige situatie, referentiesituatie 2030 en Project Calandbrug

Scenario	Totaal aantal treinen per jaar
Huidige situatie (cijfers uit 2011)	18.000
Referentiesituatie 2030 (Nulalternatief)	66.386
Project Calandbrug worstcase + referentiesituatie 2030	69.126

Uit voorspellingen van Rijkswaterstaat blijkt dat het wegverkeer over de Calandbrug in 2030 voor beide richtingen ongeveer 36.000 motorvoertuigen per werkdag zal zijn (RHDHV,2013b). Ter plaatse van de Natura 2000-gebieden zijn de prognoses voor het hoofdwegennetwerk en onderliggende wegennetwerk voor 2030 gebruikt.

Het *studiegebied* voor de beoordeling van de effecten op Natura 2000 is bepaald door de grens waarbij (externe) ecologische effecten nog kunnen optreden. Voor de effecten van stikstofdepositie is de grens bepaald door de contour van 0,051 mol N/ha/jaar (dit is afgerond 0,1 mol N/ha/jaar). Voor geluid is dit de 42 dB contour. Gebieden die binnen deze contouren liggen, zijn onderdeel van het studiegebied van de voortoets. Dit zijn Voornes Duin en de Voordelta.



Afbeelding 41 Ligging Voordelta ten opzichte van de Havenspoorlijn



Afbeelding 42 Ligging Voornes Duin ten opzichte van de Havenspoorlijn

Effecten geluidbelasting
In de gebruiksfase is er sprake van toename van geluidsbelasting boven water en land door de toename van treinen. De geluidsbelasting is berekend in L24 op 1,5 m hoogte. Deze waarden kunnen gekoppeld worden aan de drempelwaarden die door Reijnen en Foppen (1991) zijn aangegeven. Uit de passende beoordeling van de Havenbestemmingsplannen is gebleken dat berekeningen van het geluid op 150 cm een hogere geluidbelasting tot resultaat hebben dan berekeningen laag bij de grond (30 cm; de hoogte die representatief is voor foeragerende watervogels). De effectbeoordeling in de voortoets gaat dus uit van een ongunstige situatie. L24 geeft ten opzichte van berekeningen met LAeq dag (berekening overdag) een overschatting van de geluidsbelasting in de nacht en een onderschatting in de dag. Omdat het verschilt per soort wanneer ze aanwezig zijn, is het gebruik van L24 te verantwoorden.

Voor de Natura 2000-gebieden zijn er geluidscontouren en verschuivingen in oppervlakte tussen verschillende drempelwaarden berekend. Ter plaatse van Natura 2000-gebieden worden de geluidcontouren in de volgende klassen gepresenteerd 0-42, 42-45, 45-51, 51-55, 55-60, 60-70, >70 dB. Bij de beoordeling van de ecologische effecten van geluidsbelasting zijn de volgende drempelwaarden en dosis-effectrelatie van Reijnen en Foppen (1991) gebruikt:

Tabel 37 Dosis-effectrelatie geluid broedvogels (Reijnen en Foppen, 1991)

Geluidniveau in dB(A)	Afname dichtheid broedvogels van bos	Afname dichtheid broedvogels van open kavel
< 42	geen effect	geen effect
42-45	afname 0 – 5	% geen effect
45-48	afname 5 – 14%	afname 0 – 3%
48-51	afname 14 – 24%	afname 3 – 16%
51-55	afname 24 – 35%	afname 16 – 30%
55-60	afname 35 – 48%	afname 30 – 43%
60-65	afname 48 – 60%	afname 43 – 56%
>65	afname 70%	afname 70%

Tabel 38 Dosis-effect-relatie geluid niet-broedvogels (Reijnen en Foppen, 1991)

Geluidniveau in dB(A)	Afname dichtheid niet-broedvogels
<51 dB(A)	geen effect
51-55 dB(A)	afname 0 – 20%
55-60 dB(A)	afname 20 – 40 %
60-65 dB(A)	afname 40 – 60 %
65-70 dB(A)	afname 60 – 70 %

Kwaliteitsverlies door stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden
De verandering van het spoortracé en de intensiteit op het spoor kunnen zorgen voor veranderingen in de stikstofdepositie. Het gevolg van stikstofdepositie is, kort weergegeven, dat stikstof extra groei geeft. Daarbij is de beschikbaarheid van stikstof bepalend voor de concurrentieverhoudingen tussen de plantensoorten. Als de stikstofdepositie boven een bepaald kritisch niveau komt, kan dit voor kwaliteitsverlies van habitattypen en leefgebieden zorgen.

Voor de achtergronddepositie wordt uitgegaan van de grootschalige depositie Nederland (GDN). Deze wordt jaarlijks berekend door het RIVM en PBL, die ook berekeningen uitvoeren voor de zichtjaren 2020 en 2030. In die berekeningen wordt rekening gehouden met (economische) groei van industrie, landbouw en verkeer. In de berekeningen voor 2020 en 2030 wordt een daling van de achtergronddepositie voorspeld.
In deze voortoets wordt vanuit het voorzorgsprincipe niet van een daling van de achtergronddepositie uitgegaan, maar van de GDN 2013. Op deze wijze wordt een te positieve inschatting van de invloed van een referentiesituatie op de achtergrondwaarden stikstofdepositie voorkomen. Het is namelijk onzeker of de positieve trend daadwerkelijk optreedt en ook een vertraging van de positieve trend kan een negatief projecteffect zijn. Bovendien wordt zo rekening gehouden met het effect van cumulatie, bijvoorbeeld door de verdere ontwikkeling van Maasvlakte 2.
Er wordt van het beeld uitgegaan zoals dat ontstaat wanneer wordt uitgegaan van meerjarige klimatologie (10 jaar gemiddelde meteo). Op basis van de GDN is bepaald of er sprake is van overschrijding van de kritische depositiewaarde (KDW) of niet. In de beoordeling is rekening gehouden met de duinbijtelling. Uit metingen van de RIVM is gebleken dat de stikstofdepositie in de kuststrook hoger is dan met de GDN werd berekend. Dit hangt vermoedelijk samen met de zee als bron van ammoniak. Om dit te corrigeren wordt in deze voortoets de zogenaamde duinenbijtelling toegepast. Een nadere toelichting op de duinenbijtelling is te vinden in de notitie duinenbijtelling (RIVM, 2012).

De depositie wordt berekend per habitattype binnen de invloedsfeer van een voor stikstof gevoelig habitattype.

Effectbeoordeling

Tijdelijke effecten
Bij de renovatie van de brug zijn tijdelijke effecten mogelijk op soorten die gevoelig zijn voor onderwatergeluid; zeehonden en trekvissen in de Voordelta. De Voordelta ligt op 12 km afstand van de geplande ingreep bij de Calandbrug. Tijdelijke doofheid kan daarmee uitgesloten worden. Beïnvloeding van gedrag kan tot >50 km reiken vanuit de bron van het onderwatergeluid. Dit is echter een worstcase benadering omdat voor het project Calandbrug niet geheid gaat worden in het water. Er kan geconcludeerd worden dat er mogelijk een beperkt effect op gedrag kan optreden. Doordat de verstoring tijdelijk en zeer beperkt is, zijn er geen effecten op de instandhoudingsdoelstellingen.

Permanente effecten als gevolg van stikstofdepositie
Voornes Duin en de Voordelta vallen binnen de 0,051 contour. Solleveld&Kapittelduinen en Spanjaards duin vallen buiten de contour. Oude Maas valt binnen de contour, maar hier zijn geen stikstofgevoelige habitattypen of soorten. Om deze reden zijn alleen effecten op Voornes Duin en Voordelta in relatie tot stikstofdepositie inzichtelijk gemaakt voor stikstofgevoelige habitattypen en soorten (zie Tabel 39).

De toename van de stikstofdepositie ter plaatse van stikstofgevoelige habitattypen door realisatie van het project Calandbrug vindt plaats in een klein gebied (1,4 ha in Voornes Duin en 1,0 ha in de Voordelta) en de maximale toename van de depositie is gering (maximaal 0,2 mol N/ha/jaar).

Tabel 39 Stikstofdepositie habitattypen Voordelta en Voornes Duin

Natura 2000-gebied	Habitat-type	KDW	Huidige Situatie 2013			Totaal oppervlak habitattype	Oppervlakte overschrijding KDW Huidige situatie in 2013	Planeffect			
			Min	Max	Gem			Oppervlakte			Overschrijding KDW ter plaatse van planeffect
		[mol N/ha/jr]	[mol N/ha/jr]	[mol N/ha/jr]	[mol N/ha/jr]	Ha %	Ha %	0 mol N/ha/jr	0.1-0.2 mol N/ha/jr	>0.2 mol N/ha/jr	
Voornes Duin	H2130A	1071	1067	2107	1539	75.1	74.2	74.6	0.5	0.0	ja
						100%	99%	99.3%	0.7%	0.0%	
	H2190B	1429	1099	2107	1402	57.0	31.6	56.2	0.9	0.0	Nee,
						100%	55%	98.4%	1.6%	0.0%	max. 1177 Mol N/ha/jr
Voordelta	H2110	1429	1025	1673	1162	756.4	80.8	755.4	1.0	0.0	Nee,
						100%	11%	99.9%	0.1%	0.0%	max. 1174 Mol N/ha/jr

Voornes Duin
Voor vochtige duinvalleien (H2190B) is de totale huidige stikstofdepositie (inclusief duinbijtelling) minder dan de kritische depositiewaarde van 1429 mol/ha/jr. Ook inclusief de zeer beperkte toename als gevolg van het project wordt de kritische depositiewaarde van dit habitattype niet overschreden. 0,9 ha van de in totaal 57 ha vochtige duinvalleien wordt beïnvloed door het project Calandbrug met een toename van stikstofdepositie tussen de 0,1 en 0,2 mol N/ha/jr.
Voor kalkrijke grijze duinen (H2130A)is de totale huidige stikstofdepositie (inclusief duinbijtelling) ter plaatse van het door het project beïnvloede gebied 1000-1500 mol N/ha/jr, waarmee de kritische depositiewaarde van 1071 mol/ha/jr overschreden wordt. 0,5 ha van de totaal 75,1 ha kalkrijke grijze duinen wordt beïnvloed met een depositie toename tussen de 0,1 en 0,2 mol N per ha/jaar. De kwaliteit van kalkrijke grijze duinen is op dit moment matig of slecht. Door de hoge kalkrijkdom van de bodem en door de sterk toegenomen intensiteit van het terreinbeheer zal extra stikstofdepositie in deze geringe mate geen effect hebben op kalkrijke grijze duinen. Een negatief effect als gevolg van de project Calandbrug kan daarom worden uitgesloten.

De groenknolorchis en nauwe korfslak zijn gevoelig voor stikstofdepositie. Er is geen sprake van een negatief effect op de groenknolorchis, omdat de soort in Voornes Duin met name voorkomt in vochtige duinvalleien en de kritische depositiewaarde daar niet wordt overschreden en omdat het gaat om een zeer beperkte toename van 0,1 -0,2 mol N per ha/ jaar over een beperkt oppervlak.
In Voornes Duin is de nauwe korfslak niet aangetroffen in het gebied waar een toename van stikstofdepositie optreedt als gevolg van het project Calandbrug (Brielse Gatdam). Omdat het een lastig te inventariseren soort is, is echter niet uitgesloten dat de soort er voorkomt, omdat er wel geschikt leefgebied aanwezig is (onder andere het habitattype Grijze duinen). Doordat de toename van stikstof zeer beperkt (0,1 -0,2 mol N per ha/ jaar) en op een klein oppervlak plaatsvindt, de soort wijdverspreid voorkomt in het gebied en er autonoom herstelmaatregelen worden genomen, kunnen effecten als gevolg van de realisatie van project Calandbrug uitgesloten worden.

Voordelta
Voor embryonale duinen is de totale huidige stikstofdepositie (inclusief duinbijtelling) minder dan de kritische depositiewaarde van 1429 mol/ha/jr. Ook inclusief de zeer beperkte toename als gevolg van het project wordt de kritische depositiewaarde van dit habitattype niet overschreden. Het projecteffect is minimaal, maximaal 0,1-0,2 mol N/ha/jr over een oppervlakte van 1,0 ha. Effecten op dit dynamische habitattype kunnen uitgesloten worden.

Permanente effecten als gevolg van verstoring door geluid
Om de reikwijdte van de effecten van geluid te bepalen, zijn geluidscontouren berekend. Het Natura 2000-gebied Oude Maas ligt binnen de directe invloedssfeer van de Havenspoorlijn, maar de kwalificerende habitattypen en soorten zijn niet gevoelig voor verstoring door geluid en stikstofdepositie. De berekening van de toename van geluidsbelasting is daarom gedaan voor het plangebied en het westelijk gelegen deel van de Havenspoorlijn. Voordelta en Voornes Duin liggen binnen de laagst gehanteerde contour van 42 dB(A) waar nog effecten op vogels optreden (zie paragraaf 5.1 en bijlage 2d). Uit de resultaten van de modelberekeningen is gebleken dat alleen binnen Voornes Duin en Voordelta sprake is van een zeer kleine toename van geluidsbelasting en niet Solleveld&Kapittelduinen. Om die reden beperkt het studiegebied van de voortoets zich tot Voornes Duin en de Voordelta.

In Tabel 40 is te zien dat de geluidsbelasting door de toename van de treinen op het spoor toeneemt. Het planeffect van het project Calandbrug is bij cumulatie van alle geluidsbronnen echter zeer beperkt. Er is een kleine verschuiving dicht bij de Brielse Gatdam, waarbij het oppervlakte in de 45-51 dB contour met 0,8 ha toeneemt. Dit gebied is niet geschikt als broedgebied voor de soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd. Er zijn daarom geen effecten op instandhoudingsdoelstellingen.

Tabel 40 Geluidbelast oppervlak (in hectare) in N2000-gebied “Voornes Duin” ten gevolge van de spoorweg en omliggende bronnen in L24 op 1.5m hoogte.

dB klassen	Spoor huidig	Spoor nul alt	Spoor worst case	Cumulatie nul alt	Cumulatie worst case
42 - 45	9,2	25,4	27,2	117,2	116,7
45 - 51	3,3	9,2	10,2	81,1	81,9
51 - 55	0,0	1,4	1,5	10,8	10,8
55 - 60	0,0	0,0	0,0	5,8	5,8
60 - 70	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0
> 70	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Voordelta
Er treedt een lichte verschuiving op in de klassen 42-55 dB. Dit effect treedt op in de omgeving van de Brielse Gatdam ter plaatse van habitattype H1110B permanent overstroomde zandbanken. Het habitattype permanent overstroomde zandbanken is relevant voor de voedselvoorziening van zeehonden en kust- en zeevogels. De toename van geluidsbelasting (zie Tabel 41) heeft geen effect op deze soorten, omdat ze er komen voor het foerageren en de gebieden waar de geluidsbelasting toeneemt nagenoeg geheel onder

de 51 dB blijven (op 0,1 ha na). Ter plaatse van hoogwatervluchtplaatsen is er geen sprake van een toename van geluidsbelasting.

Tabel 41 Geluidbelast oppervlak (in hectare) in N2000-gebied "Voordelta" ten gevolge van de spoorweg en omliggende bronnen in L24 op 1.5m hoogte

dB klassen	Spoor huidig	Spoor nul alt	Spoor worst case	Cumulatie nul alt	Cumulatie worst case
42 - 45	53,5	164,5	168,8	714,3	715,4
45 - 51	4,0	77,7	85,7	407,5	409,3
51 - 55	0,0	0,2	0,3	30,9	31,0
55 - 60	0,0	0,0	0,0	5,9	5,9
60 - 70	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Conclusie
In de voortoets is beoordeeld of het project Calandbrug leidt tot een negatief effect op Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen. Mogelijke effecten zijn tijdelijke effecten als gevolg van trillingen en onderwatergeluid op soorten die daar gevoelig voor zijn en permanente effecten als gevolg van veranderingen in de geluidbelasting en stikstofdepositie. Negatieve effecten worden uitgesloten op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden.

6.7 Archeologie

6.7.1 Onderzoeksopzet
In het Botlekgebied en Europoort zijn de havens uitgegraven en zijn de overgebleven stukken land opgehoogd met dikke pakketten zand (4-6m). Onder deze dikke lagen zand liggen mogelijk archeologische resten. In de effectbeoordeling wordt onderzocht in hoeverre gebieden met een bepaalde archeologische verwachtingswaarde als gevolg van de voorgenomen ontwikkeling worden aangetast. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de meest recente beschrijvingen ten aanzien van de bewoningsgeschiedenis in het plangebied en van de meest recente archeologische verwachtingskaart. De effecten worden als volgt gescoord:

Score	Betekenis
++	Niet van toepassing
+	
0/+	
0	Geen (noemenswaardige) aantasting
0/-	Aantasting van gebieden met een lage archeologische verwachting
-	Aantasting van gebieden met een middelmatige archeologische verwachting
--	Aantasting van gebieden met een (zeer) hoge archeologische verwachting

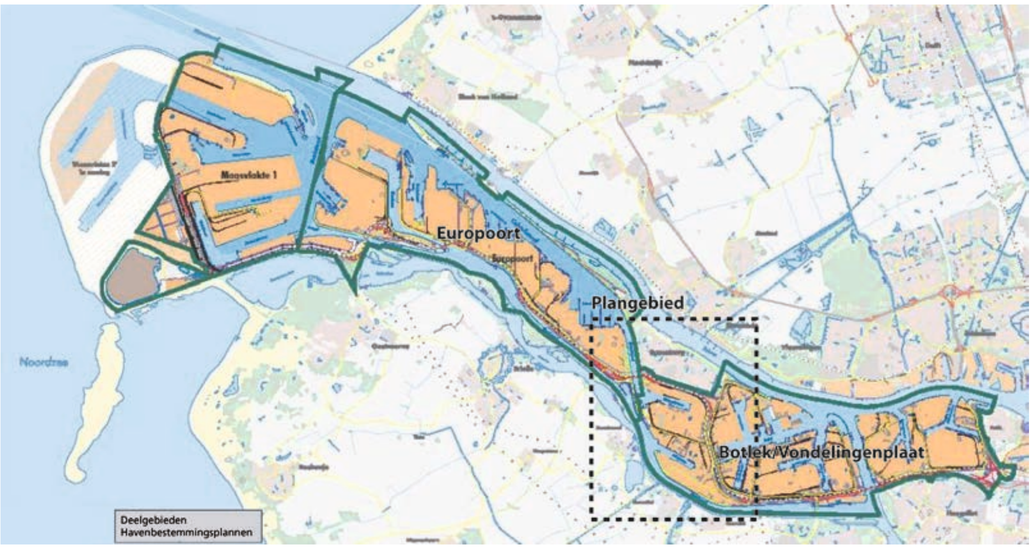
Of effecten optreden is afhankelijk van de aard van de ingreep. Vanwege de dikke zandpakketten treden effecten als gevolg van graafwerkzaamheden pas bij grotere diepten op. Heipalen kunnen al snel tot grotere diepten doordringen en kunnen archeologische resten mogelijk aantasten. Effecten als gevolg van zetting zijn als gevolg van het dikke zandpakket niet waarschijnlijk.

In het plangebied liggen geen archeologische monumenten. Aantasting of verlies van bekende archeologische waarden wordt daarom in dit planMER niet verder onderzocht.

6.7.2 Referentiesituatie archeologie

Huidige situatie

Voor de beschrijving van de bewoningsgeschiedenis van het plangebied is gebruik gemaakt maakt van de ontwerpbestemmingsplannen van 'Botlek-Vondelingenplaat' (2013) en 'Europoort en Landtong' (2013). Het gebied ten zuiden van Rozenburg, rondom de Brittanniëhaven en de Seinehaven wordt gerekend tot het Botlekgebied. Het gebied ten westen hiervan is onderdeel van Europoort. In Afbeelding 43 worden de verschillende deelgebieden ten opzichte van het plangebied weergegeven.



Afbeelding 43 Deelgebieden Europoort en Botlek (Ontwerpbestemmingsplan 'Botlek-Vondelingenplaat' (2013) en 'Europoort en Landtong' (2013), Gemeente Rotterdam en Havenbedrijf Rotterdam N.V.)

In het hiernavolgende worden de belangrijkste aspecten uit de bewoningsgeschiedenis van beide gebieden beschreven en wordt ingegaan op de archeologische verwachtingen.

Botlek

In de huidige situatie zijn er nauwelijks nog aanwijzingen te vinden van de oorspronkelijke bewoningsgeschiedenis en ruimtelijke indeling. Toch zijn er talrijke (bagger)vondsten bekend die wijzen op een intensieve bewoning ter plaatse in verschillende archeologische perioden. Het zuidelijk deel van het plangebied maakte oorspronkelijk deel uit van de zuidelijke oever van de Nieuwe Maas. De oudste prehistorische vondsten dateren uit de Vroege Bronstijd (2000-1700 voor Christus). Ook scherven uit de IJzertijd (800 voor Christus-begin jaartelling) en vondsten uit de Romeinse tijd (begin jaartelling-350 na Christus) zijn bekend uit het gebied. Van groot belang is het relatief grote aantal archeologische en historische aanwijzingen voor vroeg-middeleeuwse bewoning (350-1000 na Christus) uit het plangebied.

Een deel van de vondsten kan mogelijk gerelateerd worden aan de handelsnederzetting Witla, waarvan bekend is dat het in 836 door de Vikingen werd verwoest. Er wordt wel verondersteld dat deze vroeg-middeleeuwse nederzetting gelegen heeft ter plaatse van de huidige Botlekweg, tussen Seinehaven en Chemiehaven. Nadat het gebied in de 12de eeuw overstroomde, werd het (her)ontgonnen en werden onder meer dijken aangelegd om het land tegen verdere overstromingen te beschermen. Op en langs de dijken vond vanaf het tijdstip van de aanleg bewoning plaats. Door het opspuiten van zand ten behoeve van de aanleg van havens en industrieterreinen in de 20ste eeuw verdween het vanaf de late middeleeuwen gevormde polderlandschap ter plaatse.

Gelet op de archeologische rijkdom en de vergelijkbare bodemkundige gesteldheid van de nabijgelegen, niet opgehoogde, gebieden van Zwartewaal, Geervliet, Spijkenisse, Hoogvliet en Poortugaal aan de zuidkant van het plangebied en Vlaardingen-Maassluis aan de noordzijde, moet de archeologische potentie redelijk hoog worden ingeschat. In hoeverre de dikke ophogingen (vaak 4 meter of meer) de archeologische waarden in de bodem beschadigd hebben, is onbekend.

Europoort
Het oude landschap van vóór circa 1960 lag grofweg tussen 0 en 1,50 meter boven NAP. Het is nu volledig afgedekt door dikke ophogingspakketten, waardoor het maaiveld nu tussen 4 en 6 meter boven NAP ligt of zelfs nog hoger. Delen zijn vergraven voor de aanleg van nieuwe havens.

De oudste sporen van menselijke activiteit in het plangebied worden gevormd door enkele honderden benen spitsen met weerhaken en enkele benen harpoenpunten. Het waren onderdelen van jacht- en visgerei. Ze dateren vooral uit het Laat Paleolithicum en het Vroeg- Mesoliticum (circa 12.000-7000 voor Christus). De werktuigen moeten afkomstig zijn uit kampplaatsen op de Laatpleistocene en Vroegholocene rivier- en windafzettingen, op een diepte van circa 18-24 meter beneden NAP. De vondsten dateren uit een tijd dat de zeespiegel veel lager stond dan nu het geval is. De riviervlakte met rivierduinen, vlechtende (en later meanderende) rivieren met komgebieden en veenmoerassen, moet aan de rondtrekkende jagers en verzamelaars een goede bestaansmogelijkheid hebben geboden.

Rond 7000 voor Christus kreeg de Noordzee ten gevolge van de stijging van de zeespiegel greep op het gebied. De verdrinkende riviervlakte veranderde in een estuarien gebied met mariene sedimentatie. Wat later ontstonden, in een zoetwater getijdengebied achter strandwallen, moerassen waarin veenvorming plaatsvond. Pas vanaf circa 2000 voor Christus, toen de strandwal ongeveer ter plaatse van de huidige kust moet hebben gelegen, zijn er weer aanwijzingen voor bewoning van het gebied. Men gaat er namelijk van uit dat het estuarium zich vanaf de 12e-13e eeuw zuidwaarts heeft verplaatst en dat zo de oudere sedimenten, met daarin de bewoningsresten uit de periode van circa 200 voor Christus tot 1200 na Christus, tot op grote diepte zijn verspoeld. Het is echter de vraag of die veronderstelling voor het hele plangebied Europoort juist is; misschien zijn er plaatselijk toch delen van “het oude landschap” met bewoningssporen bewaard gebleven.

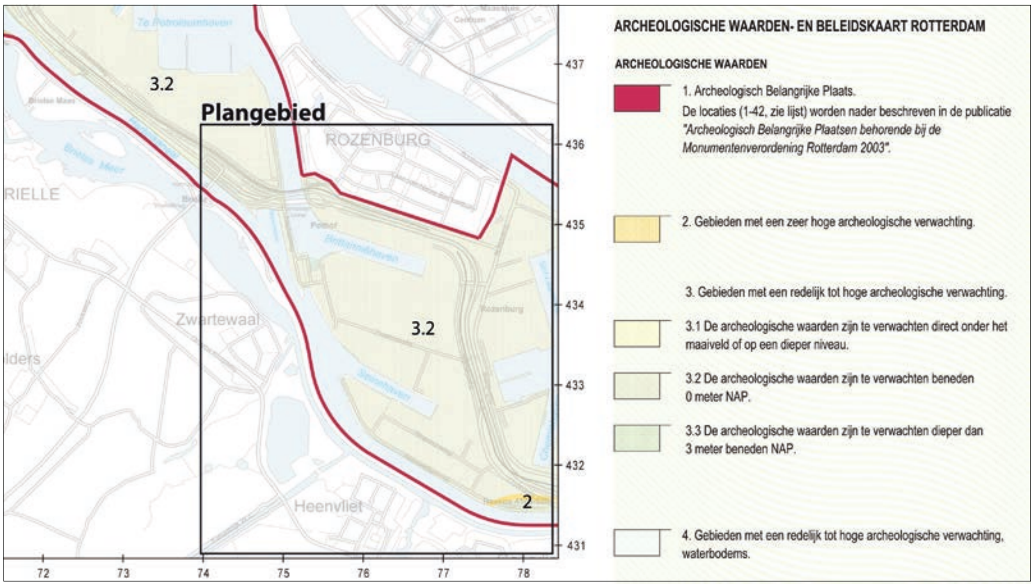
In het gebied van de Maasmonding kan sprake zijn van een aparte categorie archeologische vondsten, namelijk scheepsresten en -wrakken. Scheepswrakken worden vooral verwacht in de aanvaargeulen van de Maasmond, op dieptes tussen de 3 en circa 12 meter onder NAP. In het geval van het plangebied Europoort: aan de westkant in de delen van het gedempte Scheur en de Nieuwe Maas aan de zuidkant.

Het nu verdwenen agrarische landschap met bedijkingen van Rozenburg van voor circa 1960 was betrekkelijk jong. Het eiland Rozenburg werd voor het eerst genoemd in 1585. In dat jaar kregen vader en zoon Bisdommer uit Vlaardingen toestemming om een drooggevallen plaat te bedijken en daar een vogelkooi en woning te maken. Kort daarna werden ook de polders Blankenburg, Ruigeplaat en Langeplaat bedijkt. De schaarse bewoning concentreerde zich in eerste instantie aan de zuidzijde, bij het haventje van Blankenburg; daar verrees in 1659 ook de eerste kerk van het eiland. Het westelijk gedeelte van de polder Oud Rozenburg valt nog juist binnen het plangebied. De bedijkingen op Rozenburg, vooral in westelijke richting vonden tot in de 19e eeuw plaats (o.a. Polder Nieuw Rozenburg, de Graspolder en de Krabbepolder). Verspreid binnen het plangebied lagen onder meer verschillende boerderijen.

De benoemde aspecten van de bewoningsgeschiedenis leiden tot de volgende archeologische verwachtingen, waarbij nog opgemerkt wordt dat het hele plangebied na circa 1960 sterk is opgehoogd, met ten minste 5 meter zand en bagger:

- Van belang in het plangebied is de mogelijke aanwezigheid in de diepe ondergrond (circa 18-24 meter beneden NAP) van intacte vindplaatsen uit de steentijd, met onder meer jacht- en visgerei.
- Men gaat er veelal van uit dat alle vondsten uit latere periodes (vanaf circa 2000 voor Christus tot aan de bedijkingen van het gebied in de Nieuwe tijd) verspoeld zijn, maar helemaal zeker is dat niet. Ook onder de bodem van niet heel diepe delen van sommige havens zouden deze vindplaatsen aanwezig kunnen zijn.
- Scheepswrakken vanaf circa de 12e eeuw kunnen in het gehele plangebied tussen circa 3 en 12 meter onder NAP worden verwacht. Ook onder de bodem van niet heel diepe delen van sommige havens kunnen nog scheepswrakken aanwezig zijn.
- In principe kunnen in het plangebied bewoningssporen uit de Nieuwe tijd aanwezig zijn. Gedacht moet bijvoorbeeld worden aan funderingen van boerderijen en dijkrestanten met sluizen e.d.

Archeologische waardenkaart
Op de archeologische waarden- en beleidskaart van Rotterdam (Afbeelding 44) zijn de archeologische verwachtingen voor het plangebied weergegeven. Op basis van deze kaart worden in het plangebied redelijk tot hoge archeologische waarden verwacht op een diepte beneden NAP tussen 0 en 3 meter onder NAP (dit betekent in veel gevallen circa 5 tot 8 meter onder het maaiveld). Er komen geen archeologische belangrijke plaatsen voor.



Afbeelding 44 Archeologische waarden- en beleidskaart Rotterdam (Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeente Rotterdam (BOOR))

Referentiesituatie
Er zijn geen relevante ontwikkelingen in de referentiesituatie voor het aspect archeologie.

6.7.3 Effecten
Volgens de archeologische waardenkaart (Afbeelding 44) treden effecten voornamelijk op bij werkzaamheden beneden 0 NAP. Uit de beschrijving van het Botlek en Europoort gebied blijkt dat het oude landschap tussen 0 en 1,50 meter boven NAP moet hebben gelegen. Omdat de exacte diepte van archeologische waarden op dit moment nog niet met zekerheid is vast te stellen wordt een worst case benadering toegepast. Voor de beoordeling van de effecten van de alternatieven op het thema archeologie wordt daarom uitgegaan van de aanwezigheid van archeologische waarden beneden 2 meter boven NAP.

Nulplus en vaste brug alternatief
In het nulplusalternatief wordt de bestaande Calandbrug gerenoveerd en worden maatregelen voorgesteld om het bestaande spoor beter te benutten. Effecten op archeologische waarden treden hierdoor niet op. Het nulplusalternatief wordt daarom neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld.

In het alternatief vaste brug wordt de bestaande Calandbrug omgebouwd. Ook in dit alternatief worden bodemlagen niet (of nauwelijks) verstoord. Effecten op archeologische waarden treden daarom niet op. Dit alternatief wordt eveneens neutraal (0) beoordeeld.

Alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé
Zowel het alternatief Theemswegtracé als het alternatief Huntsmantracé worden over grote lengte verhoogd aangelegd. Hierdoor moet een groot aantal funderingspalen in het gebied worden aangebracht. De palen reiken hoogstwaarschijnlijk dieper dan 2 meter onder NAP. Archeologische waarden worden hierdoor mogelijk aangetast. Omdat de verstoringen plaatsvinden in gebieden met een middelmatige (op de kaart van

Rotterdam als 'redelijk' aangegeven) tot hoge archeologische verwachting worden beide alternatieven negatief (-) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Variant opheffen Calandbrug
De variant 'opheffen Calandbrug' heeft voor wat betreft dit aspect geen andere effecten tot gevolg. Dat geldt voor beide alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé.

Samenvatting effectbeoordeling

Beoordelingsaspect	Criterium	0	0+	Vaste brug	Theems-weg*	Hunts-man*
Archeologie	Aantasting gebieden met archeologische verwachtingswaarde	0	0	0	-	-

* variant 'opheffen Calandbrug' geeft dezelfde score

6.7.4 Mitigerende maatregelen

Wettelijk is geregeld dat archeologische waarden beschermd dienen te worden, door deze in situ te behouden of op te graven. Bij toepassing hiervan treden er uiteindelijk dus geen effecten op. Op voorhand zijn effecten te beperken door het aantal bodemingrepen te verminderen. Dit is mogelijk door het aantal aan te brengen heipalen te verkleinen.

De effecten zijn bepaald aan de hand van de meest recente beschrijvingen ten aanzien van de bewoningsgeschiedenis in het plangebied en van de meest recente archeologische verwachtingskaart. Hiermee is de kans op verstoring van archeologische waarden in beeld gebracht. De daadwerkelijke verstoringen zijn echter pas goed in beeld te brengen als de locaties van archeologische waarden bekend zijn. In een verdere uitwerking van het Theemsweg- of het Huntsmantracé is daarom een Inventariserend Veldonderzoek noodzakelijk om de aanwezigheid van vindplaatsen in kaart te brengen.

6.8
Bodem

6.8.1 Onderzoeksopzet

Historische verontreinigingen
Voor het aspect Bodem zijn in het kader van dit MER de bodemverontreinigingen relevant die vóór 1987 zijn veroorzaakt: de zogenaamde historische bodemverontreinigingen. Dergelijke verontreinigingen zijn in de regel te relateren aan de bedrijven die in het gebied actief zijn geweest en de locaties waar deze bedrijvigheid was gesitueerd. Daarnaast kunnen ook bodemverontreinigingen voorkomen die zijn gerelateerd aan het ophogen van het gebied met havenslib.

In het kader van het zorgplichtartikel van de Wet bodembescherming (Wbb) dienen bodemverontreinigingen ontstaan na 1987, zo snel mogelijk en zo volledig mogelijk verwijderd te worden. Dit betekent dat de risico's op het ontstaan van nieuwe bodemverontreiniging door huidige en/of toekomstige bedrijfsactiviteiten niet worden beschouwd. Hierbij wordt aangenomen dat de naleving, het toezicht en de handhaving van deze zorgplicht volledig is.

Beoordeling in de aanlegfase en gebruiksfase
Uitgangspunt is dat bij de realisatie van de alternatieven Teemswegtracé en Huntsmantracé grondverzet en grondwateronttrekking zullen plaatsvinden en bij de andere alternatieven (nagenoeg) niet. In de aanlegfase zal een eventueel aanwezige bodemverontreiniging gesaneerd moeten worden in samenloop met de grondwerkzaamheden ten behoeve van de realisatie van het alternatief (en/of de optie). Dit kan door middel van verwijderen, beheersen (monitoren) of isoleren. Het saneren van de bodem zorgt in het algemeen voor een

verbetering van de bodemkwaliteit of ruimere gebruiksmogelijkheden (bij beheersen of isoleren). Grondverzet waarbij verwijdering van verontreinigingen in grond en/of grondwater plaatsvindt, leidt tot verbetering van de bodemkwaliteit ter plaatse en wordt daarom beoordeeld als een gunstig effect.
Het effect van de gebruiksfase op de milieukundige bodemkwaliteit wordt verwaarloosbaar geacht aangezien spoorverkeer op zichzelf nagenoeg geen invloed heeft op de bodemkwaliteit. Door koperemissie van de bovenleidingen kunnen weliswaar verhoogde concentraties koper in de bodem ontstaan, maar dit is een beperkt en lokaal effect dat voor de alternatieven niet onderscheidend is. Op basis van vergelijking voor het thema bodem zal daarom in de gebruiksfase geen onderscheid tussen de alternatieven kunnen worden gemaakt. De beoordeling van de gebruiksfase is derhalve achterwege gelaten.

Beïnvloeding bodem- en/of grondwaterbeschermingsgebied
Op grond van de Wet milieubeheer is de provincie verantwoordelijk voor de bescherming van de kwaliteit van het grondwater met het oog op de drinkwaterwinning. Om die reden zijn in de Provinciale milieuverordening Zuid-Holland (PMV) gebieden aangewezen, waarin de kwaliteit van het grondwater extra wordt beschermd. Deze gebieden worden milieubeschermingsgebieden voor grondwater genoemd.

Binnen het studiegebied is geen sprake van milieubeschermingsgebieden (grondwater-beschermingsgebied, waterwingebied en/of boringsvrije zone) zoals bedoeld in de PMV van Zuid-Holland. Op grond van deze constatering leidt een beoordeling op dit criterium ‘beïnvloeding bodem- en/of grondwaterbeschermingsgebied’ niet tot een onderscheid tussen alternatieven.

Beïnvloeding bodemkwaliteit, beïnvloeding kwaliteit grondwater
In de aanleg fase zal als gevolg van grondverzet en/of grondwateronttrekking (bemaling), sprake zijn van lokale ‘beïnvloeding bodemkwaliteit’ indien een bodemverontreiniging aanwezig is. In de regel zal grondverzet zonder bemaling niet plaatsvinden gezien de grondwaterstand in de regio. Bij grondwerkzaamheden zal daarom in de regel ook ‘beïnvloeding kwaliteit grondwater’ ter plaatse plaatsvinden indien een grondwaterverontreiniging aanwezig is. Op grond van deze overweging is daarom de beoordeling op beide criteria gelijk. Voor de effectbepaling worden de volgende scores gehanteerd:

Score	Betekenis
++	Bij realisatie van het alternatief vindt grondverzet plaats waarbij mobiele verontreinigingen worden gesaneerd; deze saneringen zijn van aanzienlijke omvang.
+	Bij realisatie van het alternatief vindt grondverzet plaats waarbij mobiele verontreinigingen worden gesaneerd; deze saneringen zijn van geringe omvang.
0/+	Bij realisatie van het alternatief vindt grondverzet plaats waarbij alleen immobiele verontreinigingen worden (gedeeltelijk) gesaneerd.
0	Bij realisatie van het alternatief vindt (nagenoeg) geen grondverzet plaats of dan wel worden geen bodemverontreinigingen gesaneerd.
0/-	Deze scores zijn niet van toepassing. Door middel van verschillende huidige wetten en regels wordt er namelijk geborgd dat er bij het huidige en toekomstige gebruik van de bodem geen negatieve effecten meer kunnen ontstaan, omdat nieuw ontstane verontreinigingen direct en volledig moeten worden verwijderd.
-	
--	

Ten behoeve van ontgravingen in den droge tot ca. 2 m-mv bij de alternatieven Teemswegtracé en Huntsmantracé, zullen bemalingen worden toegepast. Gezien de grondwaterstand (globaal 1 m-mv of dieper), de slechte doorlatendheid van de bodem en de beperkte tijdsduur dat een bemaling actief is, zal naar verwachting geen significante verplaatsing optreden van grondwaterverontreinigingen die in de omgeving aanwezig zijn. Later in het project, bij de uitvoering, zal moeten worden aangetoond of dit klopt.

6.8.2 Referentiesituatie bodem

Huidige situatie
Voor de beschrijving van bodemverontreinigingssituatie in het studiegebied is gebruik gemaakt van de ontwerpbestemmingsplannen van ‘Botlek-Vondelingenplaat’ (2013) en ‘Europoort en Landtong’ (2013). De informatie zoals opgenomen in deze plannen, is samengevat in Afbeelding 45 tot en met Afbeelding 48.

In Afbeelding 45 is het volgende weergegeven:

- Op sommige locaties is een bodemonderzoek uitgevoerd dat is getoetst door het bevoegd gezag. In Rotterdam is het college van B&W bevoegd gezag. De DCMR Milieudienst Rijnmond voert de toetsingen in opdracht van het college van B&W uit. Er is onderscheid gemaakt tussen locaties met een besluit dat sanering niet nodig is (legenda 'besluit: geen sanering nodig') en locaties met een besluit dat sanering wel nodig is (legenda 'besluit: sanering nodig').
- Op een aantal locaties zijn saneringen afgerond (legenda 'sanering uitgevoerd'). Dit zijn locaties waar voor het huidige gebruik geen actieve saneringsmaatregelen meer noodzakelijk zijn. Dit neemt niet weg dat bij gewijzigd gebruik opnieuw beoordeeld moet worden of aanvullende saneringsmaatregelen nodig zijn. Aanvullende maatregelen kunnen ook nodig zijn bij een stabiele eindsituatie of bij een aangebrachte isolatielaag.
- Voor locaties waar door het bevoegd gezag geen besluit is genomen, waar geen sanering is uitgevoerd en waar geen bodemonderzoek bekend is, is een indicatie verkregen van de bodemkwaliteit op grond van historische informatie (legenda 'bedrijfsactiviteiten: mogelijk bodemverontreiniging'). Hiertoe is gebruik gemaakt van de historische bedrijfsactiviteiten zoals deze bekend zijn in het Historisch Bodem Bestand (HBB) van de Gemeente Rotterdam. In het HBB zijn activiteiten opgenomen van circa 1875 tot 2003. In 2003 is het HBB opgericht als een statisch bestand. Het Historisch Bodem Bestand (HBB) is opgesteld als basis van de werkvoorraad aan potentieel verdachte locaties. Als een locatie in het historische bodembestand voorkomt, dan betekent dit dat er op grond van historische informatie (vergunningenbestand) mogelijk sprake is van een bodemverontreiniging, vanwege (historische) bedrijfsmatige activiteiten of de mogelijke aanwezigheid van (ondergrondse) tanks. Opname in het HBB-bestand zegt in principe niets over de feitelijke verontreinigingssituatie.

In Afbeelding 46 is het volgende gepresenteerd:

- De aanwezigheid van grond- en grondwaterverontreiniging boven de interventiewaarde, zoals beschreven in de Wbb, is weergegeven op basis van bestaande resultaten van grond- en grondwateranalyses op het niveau van individuele boringen en peilbuizen. Er is een zone van 25 meter rondom deze puntwaarneming aangehouden voor het gebied waarbinnen de concentratie overeenkomt met de gemeten concentratie. Bij de grondverontreiniging is een onderscheid gemaakt in immobiele parameters (zware metalen, PAK, bestrijdingsmiddelen en overige anorganische stoffen) en mobiele parameters (minerale olie, vluchtige koolwaterstoffen en aromaten). Aangezien een grondwaterverontreiniging per definitie mobiel is, wordt hierbij geen onderscheid gemaakt tussen mobiel of immobiel en omvat de grondwaterverontreiniging alle gemeten parameters.
- Op een aantal locaties wordt een aangetroffen (mobiele) bodemverontreiniging gemonitord (legenda 'monitoring'). Op deze locaties is een mobiele verontreiniging aanwezig of aanwezig geweest. Op de kaart zijn de locaties waar een monitoringsplan, nazorgplan of monitoringsrapport getoetst is door de DCMR Milieudienst Rijnmond aangegeven. Aangenomen wordt dat een locatie waar monitoring plaatsvindt, (uiteindelijk) gesaneerd dient te worden. Dit geeft een mogelijke overschatting van de te saneren locaties, omdat er ook monitoringslocaties kunnen zijn, waarbij de verontreiniging afneemt (o.a. door natuurlijke afbraak of verdunning) of niet meer aanwezig is.
- De bekende baggerspecieloswallen en voormalige stortplaatsen (NAVOS-locaties) zijn ook op de kaart aangegeven. Ter plaatse van deze loswallen en voormalige stortplaatsen bestaat de kans dat er een bodemverontreiniging aanwezig is. Loswallen waar baggerspecie met klasse IV (sterk verontreinigde baggerspecie) is gestort worden beschouwd als een locatie waar mogelijk bodemsanering vereist is. Op grond van de beschrijving van de alternatieven is grondverzet alleen in loswal Blankenburg–Zuid voorzien. Mogelijk dat bij de variant 'opheffen Calandbrug' ook grondverzet plaatsvindt in loswal Blankenburg-Noord. Alleen in de laatste loswal komt klasse IV slib voor. Ten westen van de Calandbrug (Europoort) is geen baggerspecie gebruikt voor de ophoging, daar is alleen zand opgespoten.

Voor gedeelten van het studiegebied waarvan geen detail informatie beschikbaar is, kan op grond van de Ontwerp Bodemkwaliteitskaart 2010 van de gemeente Rotterdam toch een indruk worden verkregen van de globale grondverontreinigingssituatie. Deze bodemkwaliteitskaart is voor het studiegebied gepresenteerd in Afbeelding 47 voor de bodemlaag tussen maaiveld (mv) en 1 m-mv en in Afbeelding 48 voor de bodemlaag tussen 1 m-mv en 2 m-mv. Weergegeven is de algemene kwaliteit van de bodem, zonder rekening te houden met puntbronverontreinigingen en bedrijfsactiviteiten. Wanneer de indicatieve bodemkwaliteitskaart aan-

geeft dat de grond sterk verontreinigd is, is mogelijk een bodemsanering vereist. Sterk verontreinigde grond komt in het studiegebied alleen voor in een zone langs de westoever van het Calandkanaal.

Referentiesituatie
In de referentiesituatie worden alleen bodemsaneringen uitgevoerd waarvoor, bij ongewijzigd gebruik van de verontreinigingslocatie, sprake is van humane risico's en/of verspreidingsrisico's. Voor dergelijke locaties is in de regel in het kader van de Wbb een beschikking afgegeven waaruit blijkt dat de sanering binnen 4 jaar moet zijn gestart: dit zijn de zgn. urgente/spoedeisende saneringen. Uitgaande van de beschrijving van de alternatieven (en variant) wordt geen grondverzet voorzien op locaties waar reeds dergelijke saneringen zijn voorzien. Op grond hiervan wordt in de referentiesituatie geen relevante verandering in het studiegebied verwacht ten opzichte van de huidige situatie.

6.8.3 Effecten

Nulplus en vaste brug alternatief
Bij het nulplus en het vaste brug alternatief zal nagenoeg geen grondverzet met bij behorende grondwater-onttrekking plaatsvinden. Als gevolg hiervan zullen in het kader van deze alternatieven geen bodemsaneringen worden uitgevoerd en wordt hieraan de score "0" toegekend voor de criteria "beïnvloeding bodemkwaliteit" en "beïnvloeding kwaliteit grondwater".

Alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé
Bij de alternatieven Theemswegtracé en Huntsmantracé zal wel grondverzet en grondwateronttrekking plaatsvinden. Bij dit grondverzet zullen zowel immobiele als mobiele verontreinigingen moeten worden gesaneerd. Westelijk van de Rozenburgsluis zijn deze twee alternatieven gelijk. Gezien de constructie van het spoortracé (verhoogde ligging op kolommen) zullen de benodigde saneringen bij beide alternatieven relatief gering van omvang zijn. Oostelijk van de sluis zijn deze alternatieven verschillend maar doorkruisen plaatselijk zowel mobiele als immobiele verontreinigingen. Gezien de constructie van het spoortracé (verhoogde ligging op kolommen) zullen de benodigde saneringen bij beide alternatieven relatief gering van omvang zijn. De beschikbare informatie is te beperkt om een verschil te onderkennen in de omvang van de saneringen die respectievelijk bij het alternatief Theemsweg- en het alternatief Huntsmantracé moeten worden uitgevoerd. Derhalve wordt aan beide alternatieven de score "+" toegekend voor de criteria "beïnvloeding bodemkwaliteit" en "beïnvloeding kwaliteit grondwater".

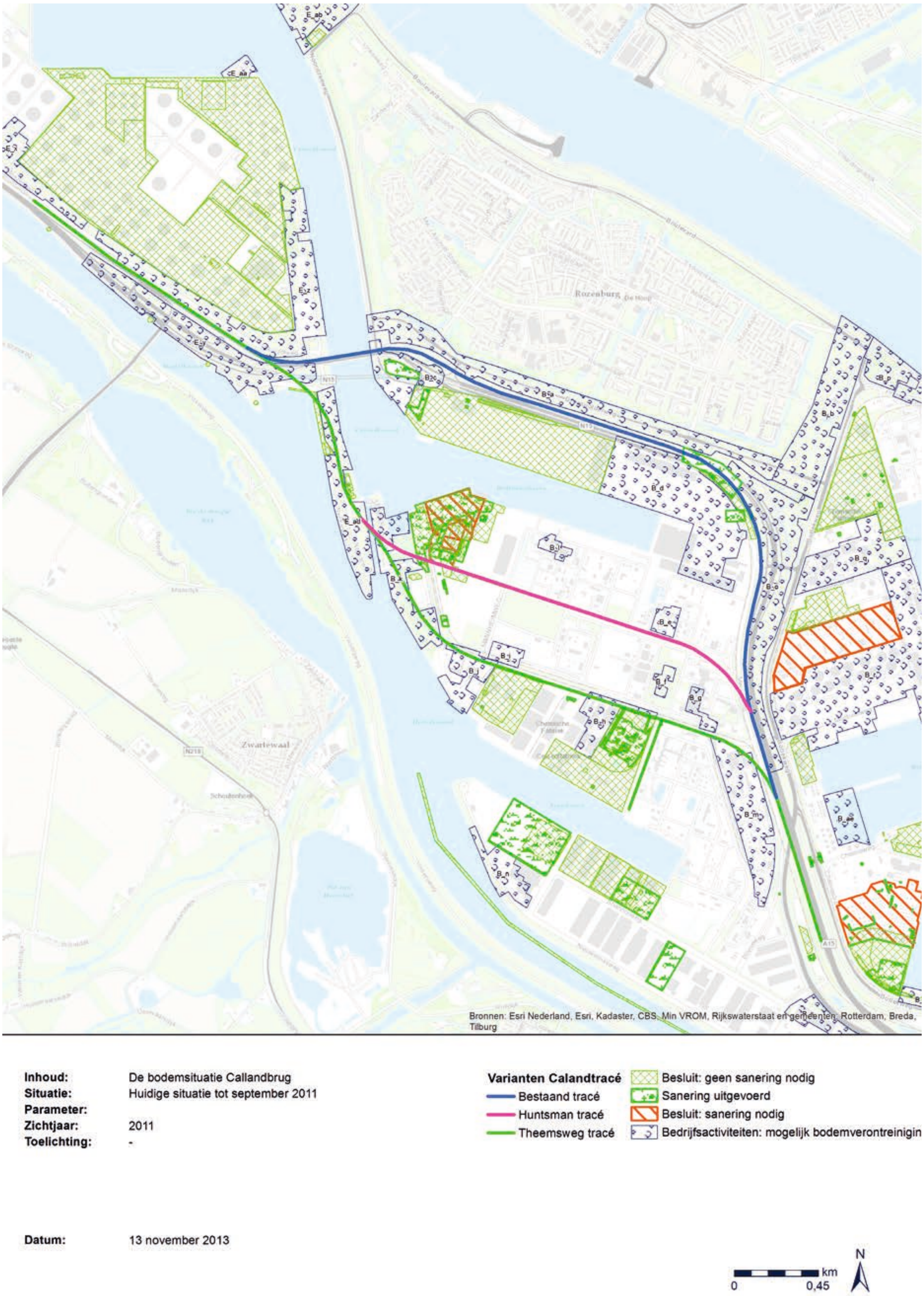
In paragraaf 6.8.1 is al opgemerkt dat binnen het studiegebied geen sprake is van milieubeschermings-gebieden en dus geen onderscheid gemaakt kan worden tussen alternatieven op basis van dit criterium. Aangezien deze alternatieven niet resulteren in een positieve of negatieve beïnvloeding van dergelijke gebieden is voor dit criterium aan alle alternatieven de score "0" toegekend.

Variant opheffen Calandbrug
De variant 'opheffen Calandbrug' heeft voor wat betreft dit aspect geen andere effecten tot gevolg. Dat geldt voor beide alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé.

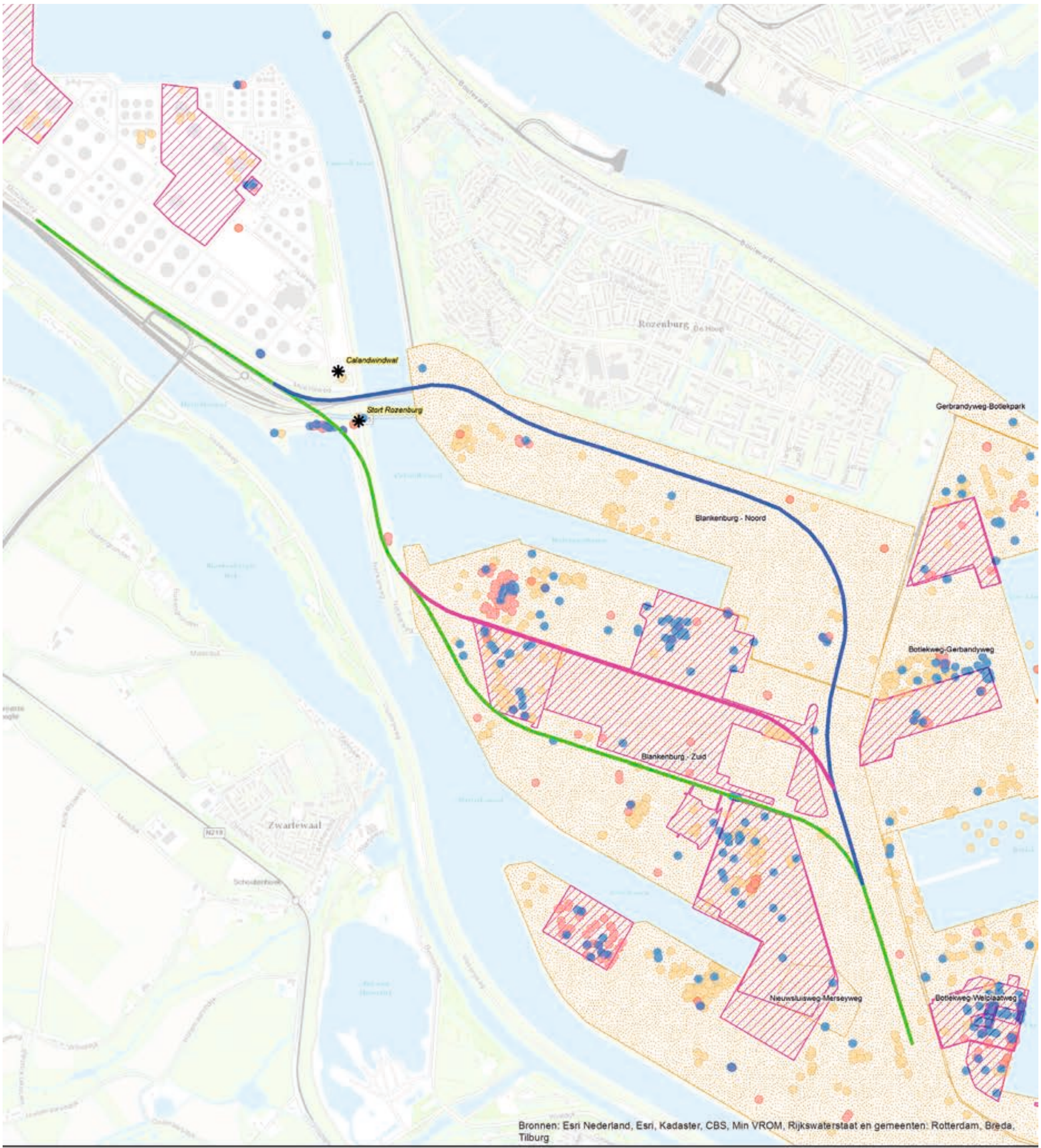
Samenvatting effectbeoordeling bodem

Beoordelingsaspect	Criterium	0	0+	Vaste brug	Theems-weg*	Hunts-man*
Bodem	Beïnvloeding bodem- en/of grondwaterbeschermingsgebied	0	0	0	0	0
	Beïnvloeding bodemkwaliteit	0	0	0	+	+
	Beïnvloeding kwaliteit grondwater	0	0	0	+	+

* variant 'opheffen Calandbrug' geeft dezelfde score



Afbeelding 45 Huidige situatie bodem plangebied Calandbrug – deel 1



Inhoud:	De bodemsituatie Callandbrug
Situatie:	Huidige situatie tot september 2011
Parameter:	
Zichtjaar:	2011
Toelichting:	-
Datum:	13 november 2013

Varianten Calandtracé

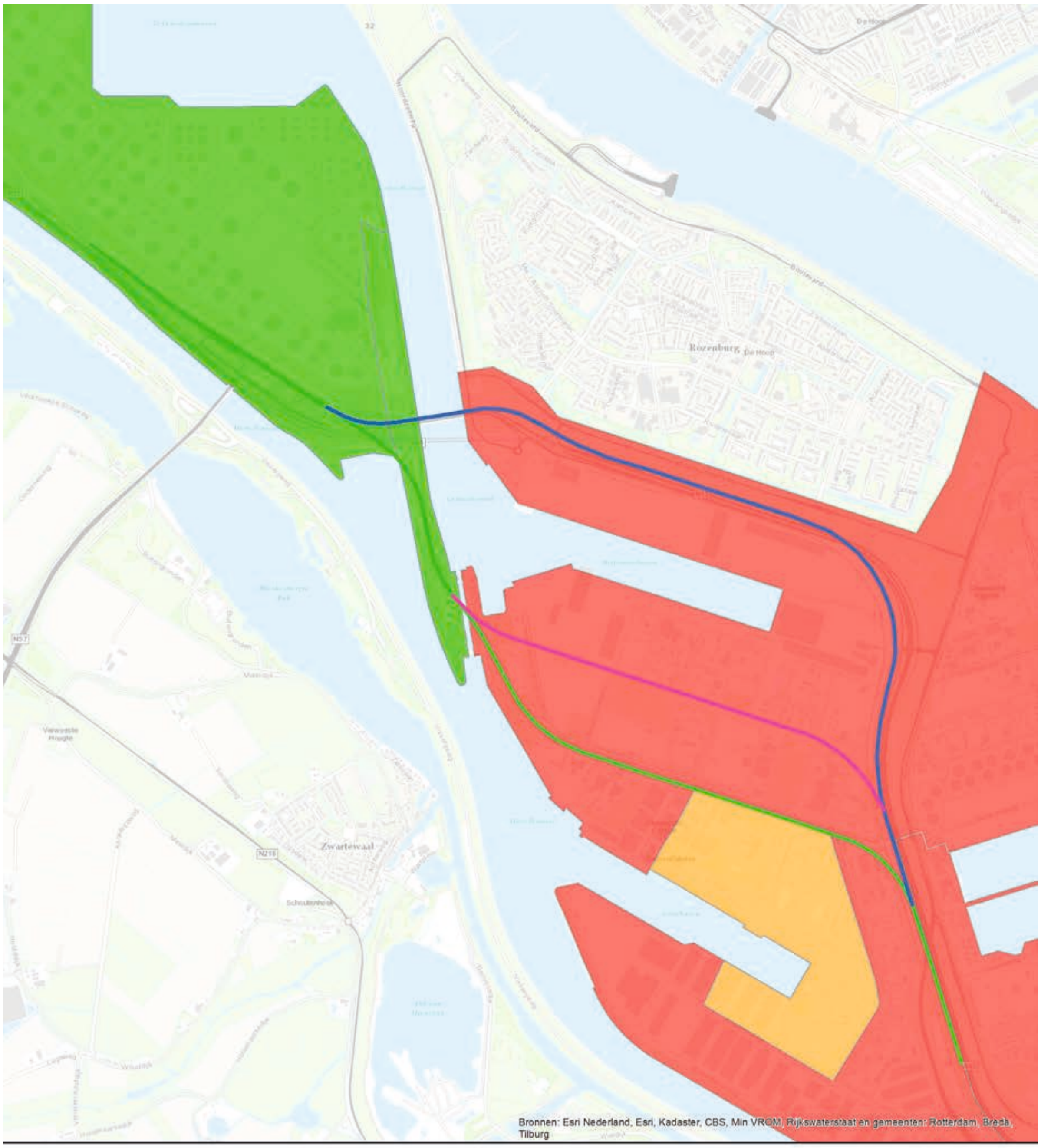
- Bestaand tracé
- Huntsman tracé
- Theemsweg tracé
- vml stortplaats (NAVOS)
- Grondwater parameters > I
- Grond Mobiele parameters > I
- Grond Immobiele parameters > I
- Monitoring
- Loswallen: baggerspecie

0 — 0,45 km

N

Document: 20131030_HuidigeSituatieBodem_loswal_stort.mxd

Afbeelding 46 Huidige situatie bodem Calandbrug – deel 2



Inhoud: De bodemsituatie Callandbrug
Situatie: Huidige situatie
Parameter: Bodemkwaliteit 0 - 1m -mv
Zichtjaar: 2011
Toelichting: Bron: Ontwerp Bodemkwaliteitskaart 2010, Gemeente Rotterdam

Varianten Calandtracé
- Bestaand tracé
- Huntsman tracé
- Theemsweg tracé

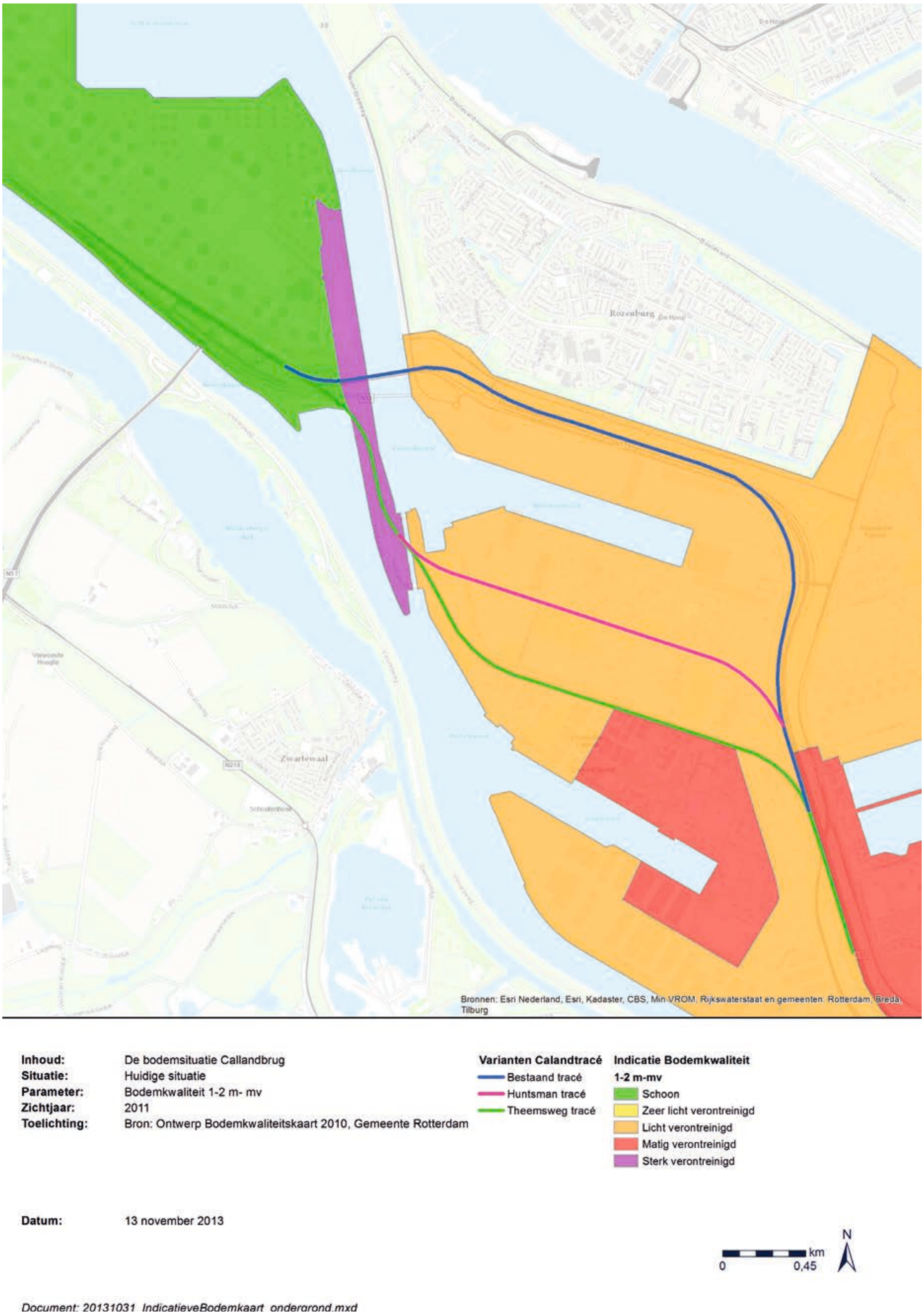
Indicatie Bodemkwaliteit 0 - 1m -mv
- Schoon
- Zeer licht verontreinigd
- Licht verontreinigd
- Matig verontreinigd
- Sterk verontreinigd

Datum: 13 november 2013

0 0,45 km N

Document: 20131031_IndicatieveBodemkaart.mxd

Afbeelding 47 Indicatieve bodemkwaliteit 0 – 1 m-mv plangebied Calandbrug



Afbeelding 48 Indicatieve bodemkwaliteit 1 – 2 m-mv plangebied Calandbrug

6.8.4 Mitigerende maatregelen

De alternatieven hebben geen nadelige effecten op de bodemkwaliteit, dus mitigerende maatregelen zijn niet aan de orde.

6.9 Water

6.9.1 Onderzoeksopzet

Voor het onderdeel water wordt gekeken naar de effecten van de alternatieven op oppervlaktewaterkwaliteit, de beïnvloeding van de waterkering en effecten op de grondwaterstand.
De aspecten worden aan de hand van onderstaande zevenpuntschalen beoordeeld. De effecten worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. In onderstaande tabellen wordt voor de verschillende aspecten het beoordelingskader gegeven.

Beoordelingskader grondwater

Score	Betekenis
++	Sterke verlaging van de grondwaterstand wat resulteert in een sterk positief effect op de drooglegging en de daaraan geralteerde gebruiksfuncties
+	Verlaging van de grondwaterstand wat resulteert in een positief effect op de drooglegging en de daaraan gerelateerde gebruiksfuncties
0/+	Geringe (< 5cm) verlaging van de grondwaterstand. De aan de gebruiksfunctie gekoppelde drooglegging komt niet in gevaar.
0	Geen effect op de grondwaterstand
0/-	Geringe (< 5cm) verhoging van de grondwaterstand. De aan de gebruiksfunctie gekoppelde drooglegging komt niet in gevaar.
-	Verlaging van de grondwaterstand. De aan de gebruiksfunctie gekoppelde drooglegging komt in gevaar.
--	Sterke verlaging van de grondwaterstand. De aan de gebruiksfunctie gekoppelde drooglegging wordt niet meer gehaald.

Beoordelingskader oppervlaktewater

Score	Betekenis
++	Sterke verbetering oppervlaktewaterkwaliteitsparameters van het oppervlaktewater
+	Verbetering oppervlaktewaterkwaliteitsparameters van het oppervlaktewater
0/+	Lichte verbetering oppervlaktewaterkwaliteitsparameters van het oppervlaktewater
0	Geen of verwaarloosbaar effect indien er geen verandering optreedt
0/-	Toename verontreiniging oppervlakte water, maar gebruiksfuncties komen niet in gevaar
-	Toename verontreiniging oppervlaktewater, en gebruiksfuncties komen in gevaar
--	Sterke toename verontreinigingen oppervlaktewater en gebruiksfuncties komen in gevaar

Beoordelingskader waterkering

Score	Betekenis
++	Waterkeringen worden versterkt, een hoger veiligheidsniveau wordt behaald
+	Niet van toepassing
0/+	
0	Geen verandering van de waterkerende functies
0/-	Niet van toepassing
-	
--	Waterkeringen voldoen niet aan veiligheidseisen

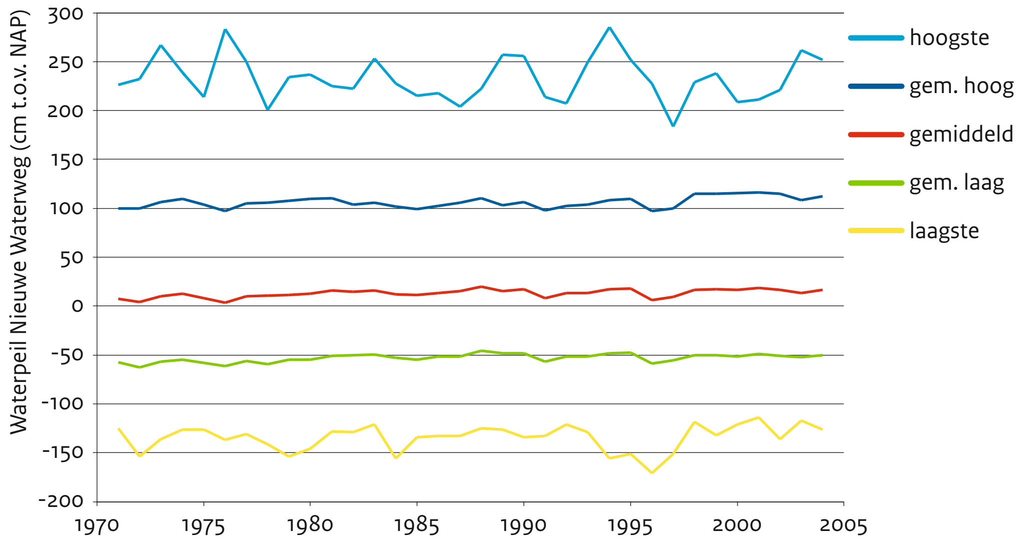
6.9.2 Referentiesituatie water

Huidige situatie
Voor de beschrijving van de huidige situatie van het watersysteem binnen het plan- en studiegebied (hierna 'plangebied') is gebruik gemaakt maakt van de ontwerpbestemmingsplannen van 'Botlek-Vondelingenplaat' (2013) en het Waterplan Rozenburg (2008).

Het plangebied valt binnen de beheersgebieden van Rijkswaterstaat Dienst Zuid-Holland (waterbeheerder rijkswateren), Waterschap Hollandse Delta (waterbeheerder regionale wateren) en de Afdeling Watermanagement, Gemeentewerken Rotterdam (rioolbeheerder).

Watersysteem
Het watersysteem rondom het plangebied bestaat uit het KRW-waterlichaam 'Nieuwe Waterweg' die behoort tot de Zuidwestelijke Delta ('KRW' staat voor de Europese 'Kaderrichtlijn Water'). Tot het waterlichaam 'Nieuwe Waterweg' behoren het Hartelkanaal, het Beerkanaal en het Calandkanaal. Deze KRW-waterlichamen behoren tot het type 'Overgangswateren' met getijdenwerking. De stroming van het rivierwater is richting de Noordzee.

Het gemiddelde waterpeil van het Calandkanaal is NAP +0,13 m. De normale fluctuatie (getijdeslag) ligt tussen ca. NAP -0,53 m en NAP +1,06 m. Bij extreem laag water of extreem hoog water kan een variatie optreden van NAP -1,34 tot NAP +2,33 m. In onderstaande figuur zijn de waterpeilen van de Nieuwe Waterweg ter hoogte van Maassluis weergegeven. Omdat ook het Calandkanaal in open verbinding staat met de Noordzee, mag worden aangenomen dat het waterpeil in het Calandkanaal ongeveer gelijk is aan die in de Nieuwe Waterweg.
Het plangebied ligt achter de Europoortkering. Daarmee is dit gebied grotendeels beschermd tegen hoogwater vanuit de Noordzee. Het maaiveld in het plangebied is vrijwel overal hoger dan de huidige Maatgevende Hoogwaterstand bij een herhalingstijd van 1/4.000 per jaar.



Afbeelding 49 Oppervlaktewaterstanden Nieuwe waterweg

De Calandbrug draagt bij aan de vervuiling van het oppervlaktewater door uitloging van koper van de bovenleidingen van het spoor en door met name minerale olie vanuit het wegverkeer. Deze bijdrage is echter verwaarloosbaar ten opzichte van de verontreiniging door de industrie.

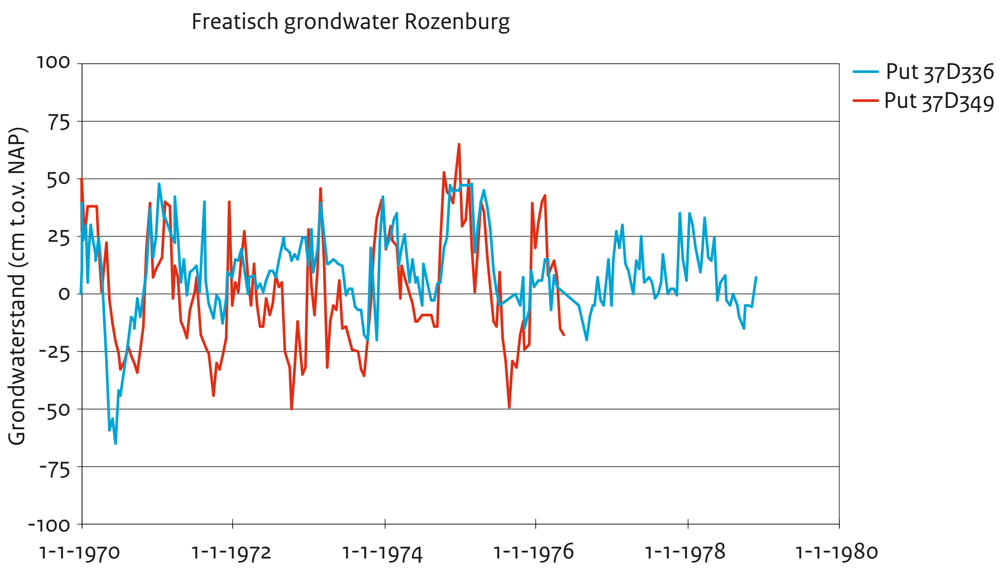
De chemische waterkwaliteit wordt door Rijkswaterstaat gemeten op de KRW-monitoringspunten ter hoogte van Maassluis (Nieuwe Waterweg) en de Van Brienenoordbrug (Nieuwe Maas). Jaarlijks wordt gerapporteerd aan de Europese Commissie. Vanuit het plangebied hebben vooral bedrijven binnen de deelsegmenten

chemische industrie (chi), onafhankelijke tankopslag van chemische producten en plantaardige oliën (otc, plo), raffinaderijen (raf) en utilities (uti) een emissie op het oppervlaktewater. In de Emissieregistratie is een dalende lijn te zien van het aantal en de omvang van emissies. Aandachtstoffen zijn de metalen kobalt, zink en koper.

Grondwater

De locatie Calandbrug ligt over het Calandkanaal. Het Calandkanaal is 17 à 18 m diep en komt daarmee nabij of in het zand van het watervoerende pakket. De grondwaterstand in de directe omgeving staat daardoor onder invloed van de getijdebeweging in het Calandkanaal. Voor de invloed op het grondwater moet, gezien de trage reactie van grondwater, uit worden gegaan van een gemiddelde peil van een langere periode, in de orde van weken. De invloed van het getij is daardoor nauwelijks merkbaar, evenmin als de invloed van kortdurende extreme waterstanden.

De dichtstbijzijnde grondwaterstandmetingen bevinden zich in Rozenburg. In Afbeelding 50 zijn voor een tweetal peilbuizen de gemeten grondwaterstanden weergegeven. Zoals uit de figuur blijkt varieert de grondwaterstand rondom NAP met een fluctuatie tussen de NAP -0,5 m en NAP +0,5 m.



Afbeelding 50 Grondwaterstanden Rozenburg (recentere metingen zijn niet beschikbaar)

Waterkering

De enige waterkering binnen het plangebied betreft de waterkering die Rozenburg beschermt. Het industriegebied ligt buitendijks en wordt niet beschermd door waterkeringen. De onderdoorgangen (tunnels) worden beschermd door kanteldijken. In Afbeelding 51 is de legger weergegeven van dat deel van de waterkering dat zich het meest dichtbij de Calandbrug bevindt.

Referentiesituatie

Als gevolg van de autonome toename van verkeersintensiteiten zal de mate van vervuiling van het water licht toenemen. Het betreft dan met name de koperemissie van de bovenleidingen en minerale olie vanuit het wegverkeer. Deze toename is echter verwaarloosbaar ten opzichte van de vervuiling die door bovenstroomse industriële activiteiten in het oppervlaktewater wordt gebracht. Omdat de industrie steeds schoner wordt en er de harde eis is te voldoen aan de gestelde KRW eisen is de verwachting dat de waterkwaliteit licht zal verbeteren. De grondwaterstand verandert niet ten opzichte van de huidige situatie omdat de oppervlaktewaterstanden ook gelijk zullen blijven. De waterkerende functie zal in de toekomst ook gehandhaafd blijven. Zonder maatregelen is een beschermingsniveau van 1/4.000[55] per jaar in de toekomst niet voor alle locaties te garanderen. Mogelijk worden versterkende maatregelen uitgevoerd. Hier is nu nog geen zicht op.

55 Standaard beschermingsniveau voor dijken; staat voor een kans van 1 op 4000 jaar dat er een dijkdoorbraak is



Afbeelding 51 Waterkering in de omgeving van de Calandbrug

6.9.3 Effecten

Nulplus- en vaste brug alternatief

Bij het nulplus- en het vaste brug alternatief vinden geen fysieke veranderingen plaats, anders dan aanpassingen aan de brug zelf. Met betrekking tot het aspect grondwater en waterkering verandert er feitelijk niets. Door de renovatie van de brug zijn er wel mogelijkheden om materialen van de brug beter te beschermen tegen uitloging, waardoor minder vervuilende stoffen op het Calandkanaal zouden worden geloosd als gevolg van de afwatering van het hemelwater van de Calandbrug. Deze afname is echter gering en verwaarloosbaar in verhouding tot de totale vervuiling vanuit industriële activiteiten. De renovatie heeft wel een positief effect ten opzichte van de huidige situatie. Voor het nulplusalternatief en het vaste brug alternatief worden de effecten als neutraal beoordeeld (score 0). Aan de waterkeringen in het gebied verandert niets. Ook dit effect wordt als neutraal beoordeeld (score 0).

Alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé

In de alternatieven Theemswegtracé en Huntsmantracé vindt, door het verleggen van de spoorlijn, geen treinverkeer meer plaats over de Calandbrug. Hierdoor neemt de potentiële vervuiling van het Calandkanaal door vervuild hemelwater vanaf de brug (als gevolg van spoor) af. Omdat de afname verwaarloosbaar is in verhouding tot de autonome vervuilende activiteiten in het plangebied, wordt dit effect als neutraal beoordeeld. Beide tracés lopen niet door of langs een (beschermingszone van een) waterkering. Effecten op de waterkerende functie zijn daarom niet aan de orde. Dit effect wordt ook als neutraal beoordeeld. Er zijn geen effecten op de grondwaterstand omdat de grondwateraanvulling niet verandert. Eventuele verontreinigingen door het spoor(verkeer) worden in de toplaag van de bodem afgevangen, zodat er ook geen effect in beide alternatieven, is op de grondwaterkwaliteit.

Variant 'opheffen Calandbrug'

De variant 'opheffen Calandbrug' heeft voor wat betreft dit aspect geen andere effecten tot gevolg.
Dat geldt voor beide alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé.

Samenvatting effectbeoordeling water

Beoordelingsaspecten	Criterium	0	0+	Vaste brug	Theems-weg	Hunts-man
Oppervlakte-waterkwaliteit	Mate vervuiling oppervlaktewater	0	0	0	0	0
Grondwater	Veranderingen in de grondwaterstand	0	0	0	0	0
Waterkering	Effecten op waterkerende functie	0	0	0	0	0

* variant 'opheffen Calandbrug' geeft dezelfde score

6.9.4 Mitigerende maatregelen

Bij de aanleg van het Theemswegtracé en Huntsmantracé wordt mogelijk extra verhard oppervlak aangelegd. Dit verhard oppervlak moet worden gecompenseerd door het graven van extra waterberging. Omdat er compensatie plaatsvindt zijn er geen effecten meer als gevolg van de toename aan verhard oppervlak. Voor de compensatie dient de vuistregel van 10% compensatie van de toename aan verhard oppervlak te worden aangehouden.
Bij de nadere uitwerking van het plan zal hier in meer detail op worden ingegaan.

6.10 Stedelijke en ruimtelijke kwaliteit

6.10.1 Onderzoeksopzet

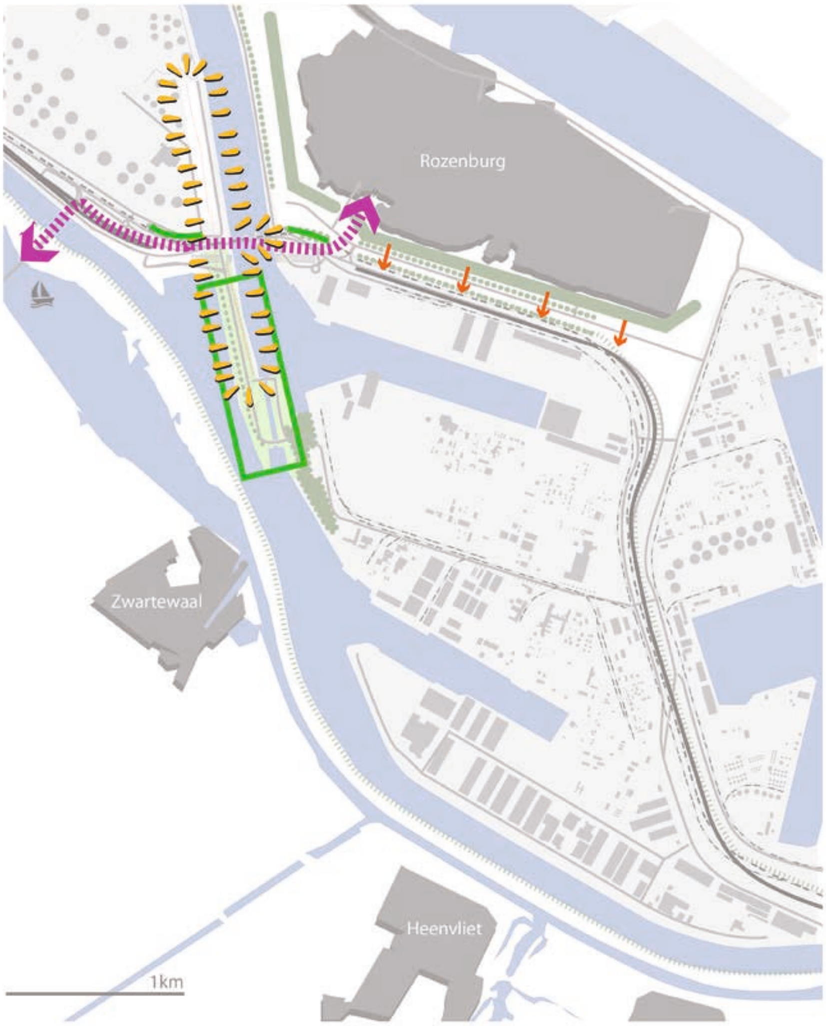
Voor het onderdeel Stedelijke en ruimtelijke kwaliteit zijn er vier relevante criteria (zie ook Afbeelding 52):

1. *Ruimtelijke samenhang*. De ruimtelijke samenhang wordt bepaald door oriëntatie op de Calandbrug en het windscherm vanaf de rijksweg A15, provinciale weg N15 en de fietsstructuur van Rozenburg naar Zwartewaal.

2. *Groenstructuur*. De groenstructuur bestaat uit de groene kwaliteit van het sluizencomplex, de populierenlanen langs het Hartelkanaal en de oriëntatie/begeleidende werking van populierenlanen op de op- en afritten van de Calandbrug.

3. *Barrièrewerking functioneel*. Er treedt een functionele barrièrewerking op wanneer de route tussen Rozenburg en Brielsemeer/Zwartewaal verslechtert als de Calandbrug wordt opgeheven bij verleggen van het spoortracé. Dit criterium is relevant voor autoverkeer (voor langzaam verkeer is immers het uitgangspunt dat er een nieuwe brug op dezelfde locatie gerealiseerd wordt specifiek voor langzaam verkeer). De beoordeling van barrièrewerking voor autoverkeer vindt in de verkenning project Calandbrug echter al op eenzelfde wijze plaats in de Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (bij economische effecten als gevolg van omrijdtijd). Deze wordt betrokken bij de voorkeursbeslissing ten behoeve van de Rijksstructuurvisie Calandbrug. Om dubbele scoring te voorkomen wordt dit aspect in het planMER derhalve niet beoordeeld.

4. *Ontwikkelkansen*. Bij ontwikkelkansen wordt binnen dit aspect beoordeeld of als gevolg van de realisatie van een alternatief er specifieke kansen voor ontwikkeling (van nieuwe functies) ontstaan. In de beoordeling gaat het hier dus niet om de belemmeringen voor ontwikkelingen (zoals woningbouw) welke het gevolg zijn van optredende milieueffecten. Deze effecten worden immers al bij de betreffende milieuaspecten (zoals geluid, externe veiligheid) beoordeeld. Ontwikkelkansen worden met name gezien ten zuiden van Rozenburg (zie toelichting in 6.10.3).



Afbeelding 52 Criteria stedelijke en ruimtelijke kwaliteit op kaart (cijfers 1-4 slaan terug op de opsomming op pagina 139)

De criteria worden aan de hand van onderstaande schaal beoordeeld. De effecten worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Score	Betekenis
++	Bij realisatie van het alternatief treedt een groot positief effect op door het ontstaan van ontwikkelings-mogelijkheden
+	Bij realisatie van het alternatief treedt een positief effect op door het ontstaan van ontwikkelings-mogelijkheden.
0/+	Bij realisatie van het alternatief treedt een licht positief effect op door ontstaan van ontwikkelings-mogelijkheden
0	Bij realisatie van het alternatief treden er geen noemenswaardige effecten op.
0/-	Er treden lichte negatieve effecten op door het toevoegen van nieuwe infrastructuur en/of het verdwijnen van bestaande als waardevol getypeerde elementen en structuren
-	Er treden negatieve effecten op door het toevoegen van nieuwe infrastructuur en/of het verdwijnen van bestaande als waardevol getypeerde elementen en structuren
--	Er treden lichte grote effecten op door het toevoegen van nieuwe infrastructuur en/of het verdwijnen van bestaande als waardevol getypeerde elementen en structuren

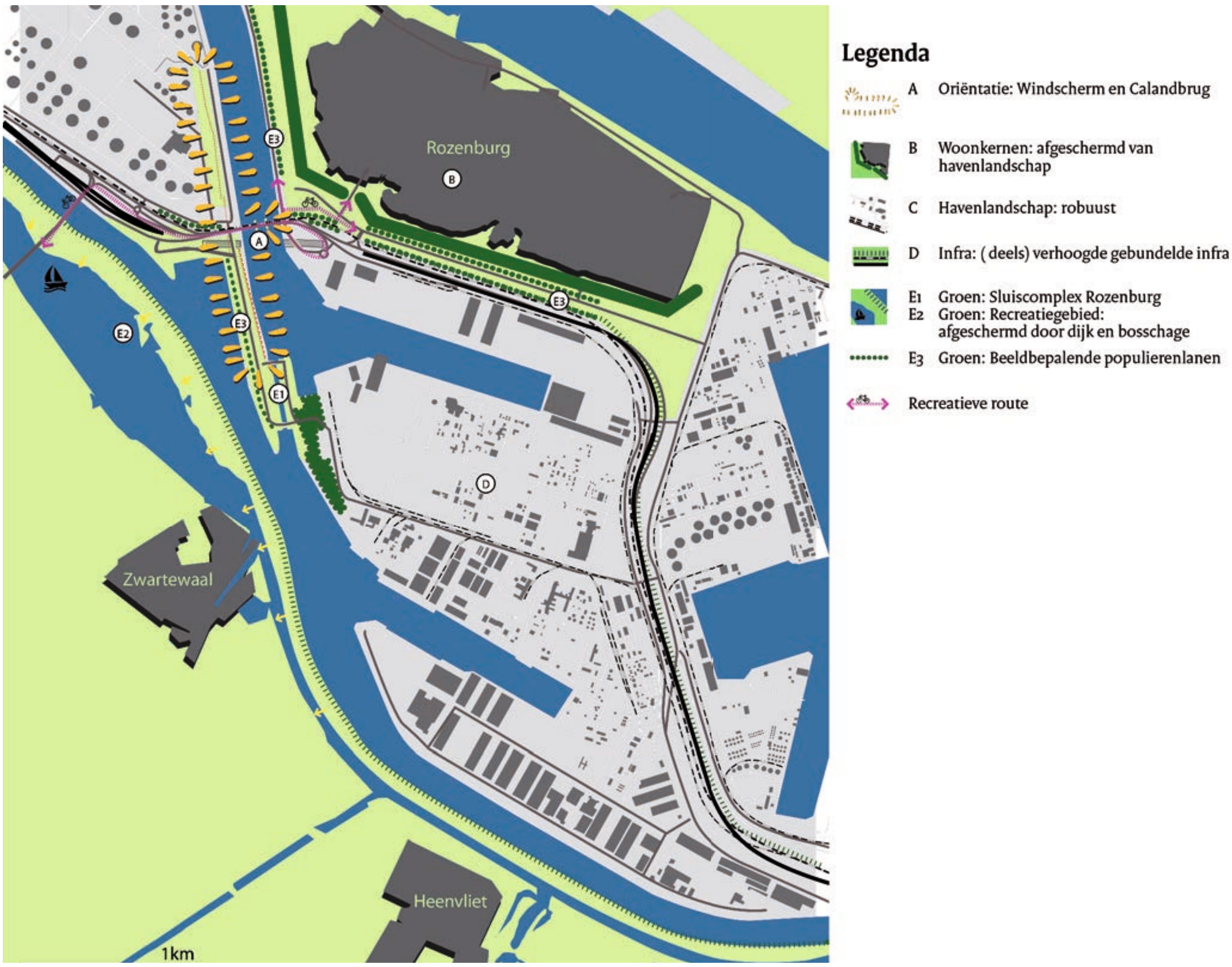
6.10.2 Referentiesituatie stedelijke en ruimtelijke kwaliteit

Huidige situatie

De Calandbrug ligt midden in de oost-westelijk gesitueerde Europoort/Botlekhavens van Rotterdam. Het havenlandschap bevat de rijksweg A15, de hooggelegen havenspoorlijn, havenbekkens en bijbehorende activiteiten, kanalen en bruggen. Aan de noordzijde ligt Rozenburg verscholen achter een groene buffer, aan de zuidzijde wordt de haven begrensd door het Hartelkanaal en een bosrijk recreatiegebied Brielse Maas Noord en liggen de kernen Zwartewaal en Heenvliet/Geervliet.

Het plangebied heeft drie belangrijke gebruikers; de inwoners van Rozenburg, Zwartewaal en Heenvliet/Geervliet, de gebruikers van de haven en de automobilisten op de A15/N15. Elke gebruiker beleeft en gebruikt het plangebied op eigen wijze. De inwoners van de kernen liggen afgeschermd van de haven en gebruiken de infrastructuur in de haven vooral om naar locaties te gaan buiten de haven. De gebruikers van de haven willen snel en efficiënt op de werklocaties komen en zijn daarbij deels afhankelijk van oriëntatiepunten. Zowel gebruikers van de haven als inwoners van de kernen zullen voor een deel ook trots zijn op de verschillende elementen van de haven. De automobilisten op de A15/N15 zijn vooral getuige van het panorama over het havenlandschap en zijn voor hun oriëntatie ook afhankelijk van een aantal markante objecten.

Daarmee zijn een aantal belangrijke elementen voor de ruimtelijke samenhang te onderscheiden. Een aantal van deze elementen is ook genoemd in de Groenvisie van Havenbedrijf Rotterdam (november 2007). De belangrijke elementen zijn op Afbeelding 53 met bijbehorende legenda weergegeven.



Afbeelding 53 Kaartbeeld bepalende elementen voor de ruimtelijke samenhang

A Oriëntatie: Calandbrug-Windscherm Maarten Struis

De Calandbrug is van verre duidelijk zichtbaar voor gebruikers van de haven en de automobilisten op de A15/N15. Opvallend is verder het markante windscherm van Maarten Struis met medewerking van landschapskunstenaar Frans de Wit langs het Calandkanaal. De functie van het windscherm is bedoeld om schepen bij windkracht vijf en hoger veilig te kunnen laten navigeren.

> *'Om de problemen met de wind rond de Calandbrug op te lossen was een windscherm noodzakelijk van 1750 meter lang, 25 meter hoog en voor 25 procent wind doorlatend. Uit een viertal modellen werd de, zeker esthetisch, meest optimale oplossing gekozen. In plaats van een geperforeerde wand zijn losse betonnen elementen toegepast. Het zuidscherm bestaat uit halfronde schijven met een diameter van 18 meter; in het middenscherm is dit teruggebracht tot 4 meter. Beide hebben een hoogte van 25 meter. Het noordscherm bestaat uit rechte betonplaten van 10 bij 10 meter'.*

Het windscherm en de Calandbrug fungeren als duidelijke oriëntatiepunten in de door infrastructuur gedomineerde omgeving. Het windscherm wordt geroemd als een van de meest geslaagde vormen van landschapskunst in Nederland (bron, www.rotterdam.nl).



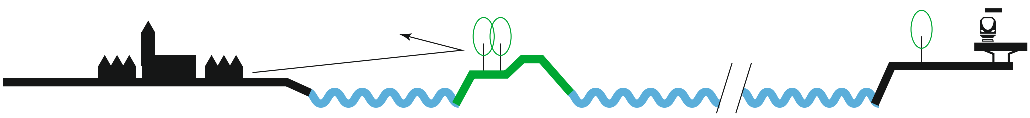


B Rozenburg, Zwartewaal en Heenvliet/Geervliet: afgeschermd van havenactiviteiten

De woonkern Rozenburg is door verschillende groene buffers gescheiden van het haven- en industriegebied. Vanuit de woonkern is ook geen zicht op de industriële omgeving. De woonkernen Zwartewaal en Heenvliet/Geervliet zijn ook grotendeels afgeschermd van het havengebied door de ligging achter de dijk van het Hartelkanaal. Deze dijk wordt deels begeleid door bosschages. Door de dijk en bosschages is vanuit deze kernen en het Brielse Meer nauwelijks 'direct' zicht op het havengebied.



Beeld Rozenburg



Principe Zwartewaal en Heenvliet

2 visuals vanuit Zwartewaal va nuit de 'worscase' standpunten:





Positie 1: Voor



Positie 1: NA



Positie 1 met ''Verrekijker''



Positie 2 Voor = Na Vanuit de dijk is het tracé achter de bomen niet zichtbaar

C: Robuust Havenlandschap

Het Havenlandschap heeft een sterk industrieel karakter en wordt gedomineerd door grootschalige infrastructuur, fabrieksgebouwen, pijpleidingen en havenbekkens met laad- en loskade. Dit industriële landschap 'schrikt' niet van de aanleg van nieuwe infrastructuur, aangezien het daar juist deels uit bestaat en door gedomineerd wordt. In dit robuuste havenlandschap fungeren de A15, Calandbrug en het windscherm voor alle gebruikers en bezoekers als heldere oriëntatiepunten. Buiten deze elementen maken de vele bedrijfsgebouwen, fabrieken, schoorstenen en fijnmazige infrastructuur van lokale wegen en goederenspoorlijnen oriëntatie moeilijk. De groenstructuur in de vorm van populierenlanen langs het Calandkanaal, en het spoor/A15 direct ten zuiden van Rozenburg zorgen enigszins voor een menselijke schaal maar zijn te gefragmenteerd en te kleinschalig om het gebied ruimtelijk te structureren.



Beeld havenlandschap – Theemsweg

D Infra: gebundelde hoofdinfra en grote waterstructuren

De ruimtelijke structuur en samenhang van het gebied wordt in belangrijke mate bepaald door de gebundelde en deels hoog gelegen weg- en spoorinfrastructuur en een watersysteem van kanalen en havenbekkens. De A15 biedt een goed zicht/panorama op alle havenactiviteiten en fungeert zelf als centrale ontsluiting en oriëntatie in de haven.



Beeld gebundelde infra- Thomassentunnel (N15) + Havenspoorlijn

E Groen: Rozenburgsesluis-recreatiezone Brielse Maas Noord- beeldbepalende populierenlanen

E1 De Rozenburgsesluis fungeert als een groene oase in het industriële landschap voor de gebruikers van de schepen en recreanten. De parkachtige omgeving was oorspronkelijk bedoeld voor binnenvaartschippers en hun familie en bestaat uit gemaaid gazon, sierheesters en verschillende soorten bomen. Het sluisgebied wordt van de Theemsweg en het havengebied afgeschermd door een grote bosschage. Nadat het Hartelkanaal in directe verbinding met de zee is komen te staan, staan de sluizen meestal open en liggen binnenvaartschepen hier nog maar zelden te wachten. De begroeiing is erg dicht waardoor het een wat in zichzelf gekeerde plek is (Groenvisie Havenbedrijf Rotterdam).



Beeld Sluizencomplex

E2 Ten zuiden van het Hartelkanaal ligt het recreatieve gebied Brielse Meer. Het recreatiegebied ligt achter de dijk van het Hartelkanaal. Deze dijk wordt deels begeleid door bosschages. Daarmee is er nauwelijks een directe visuele relatie met het havengebied.
De provinciale weg N57 en de Calandbrug vormen nu een belangrijke functionele en recreatieve verbinding tussen Rozenburg en het Brielse Meer /Zwartewaal /Heenvliet.



Beeld recreatiegebied Brielse Meer

E3 Het gebied kent ook een groenstructuur in de vorm van populierenlanen langs de N15, het Calandkanaal, het Hartelkanaal, Rozenburgsesluis en op de op- en afritten van de Calandbrug. De beplanting bij de op- en afritten van de Calandbrug lijkt specifiek gesitueerd om de automobilisten op de provinciale weg te begeleiden naar en van de brug.



Beeld populierenlaan ten noorden van A15- Calandbrug

Nachtlandschap
Het havengebied heeft in de nacht een compleet andere uitstraling. Duizenden lichtjes, schitteringen in het water en bizarre kleur- en zweemeffecten maken de haven 's nachts uniek. Zowel de Calandbrug als het windscherm die overdag een belangrijke rol voor de oriëntatie vervullen, dragen 's nachts niet bij aan dit nachtelijke landschap. Effecten van de tracés op het nachtlandschap zijn daarmee onvoldoende relevant om in dit planMER mee te nemen.



Beeld nachtlandschap- Calandbrug



Afbeelding 54 Effecten stedelijke en ruimtelijke kwaliteit op kaart

Referentiesituatie
Er zijn voor dit aspect geen relevante ontwikkelingen in de referentiesituatie vastgesteld.

6.10.3 Effecten
De effecten worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie waarbij gesteld wordt dat er geen sterk significante (positieve of negatieve) effecten voor dit thema optreden en een waardering met +, 0 en - daarom volstaat. De effecten op de ruimtelijke samenhang, groenstructuur, barrièrewerking functioneel en de ontwikkelkansen zijn locatiespecifiek gemaakt op Afbeelding 54.

Effecten op ruimtelijke samenhang

Nulplus- en vaste brug alternatief
Er treden geen ruimtelijke effecten op, aangezien er geen extra of nieuwe geluidsschermen nodig zijn bij de alternatieven. Ook het verwijderen van de bestaande geluidsschermen bij Rozenburg is binnen dit project niet aan de orde.

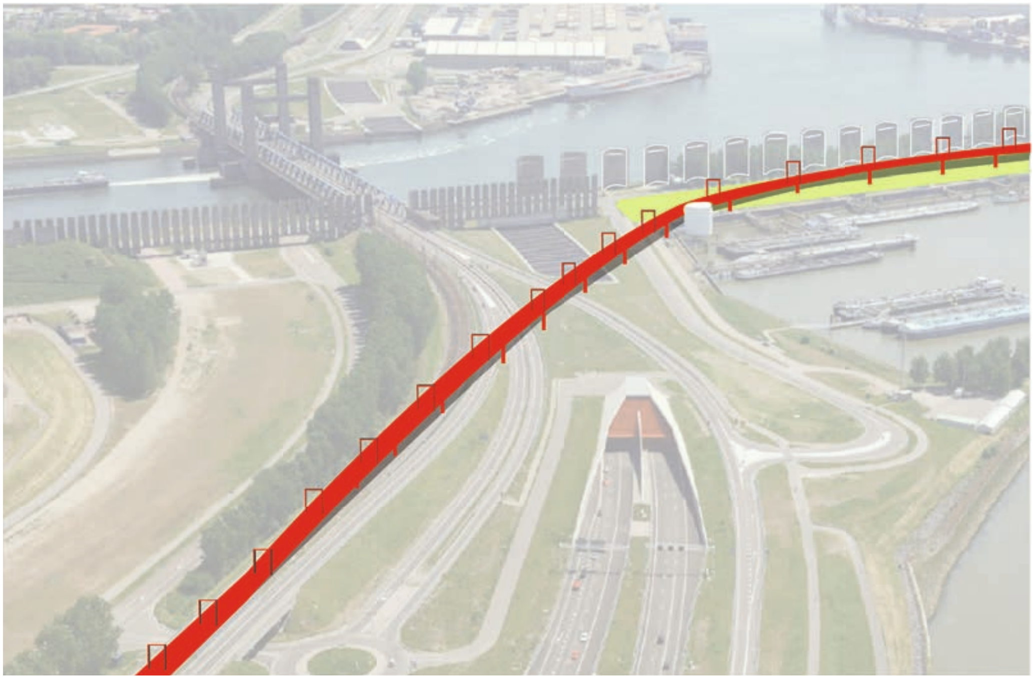
Alternatief Theemsweg- en Huntsmantracé
De oriëntatie vanuit het westen op windscherm en Calandbrug neemt af door horizontale doorsnijding van het nieuwe spoortracé. Alleen het bovenste gedeelte van het windscherm blijft zichtbaar (van de 25 meter kolommen dus de bovenste 10 tot 12 meter), het onderste deel valt weg door de constructie van het spoordek en de portalen voor de bovenleiding. Dit ruimtelijke effect is echter beperkt en niet significant omdat het scherm goed zichtbaar blijft (score 0).

De structuur van het windscherm is bijzonder en om dit in stand en zichtbaar te houden spelen structuren in de omgeving een rol. Voor de oriëntatie op het windscherm kan onderzocht worden of het mogelijk is hoe de verticale elementen (ritmiek portalen etc.), behorende bij het spoortracé, het aanzicht op scherm zo min mogelijk verstoren. Daarmee blijft de lineaire structuur van en de oriëntatie op het windscherm zo sterk mogelijk.

De ruimtelijke barrièrewerking van het Huntsman- en Theemswegtracé voor zowel het recreatiegebied Brielse Meer, Zwartewaal en het sluizencomplex Rozenburg is ook niet significant. Het zicht vanaf het Brielse Meer en vanuit Zwartewaal op het havengebied wordt afgeschermd door de dijk langs de zuidzijde van het Hartelkanaal en de dichte begroeiing rondom het water (score 0).
Het sluizencomplex zal worden doorsneden, maar de veronderstelling is dat het tracé hier op een viaduct op minimaal 5 meter boven maaiveld komt te liggen waarmee het complex als eenheid blijft functioneren en als zodanig zal worden ervaren.



Schematische weergave zicht en oriëntatie op het windscherm en Calandbrug bij nieuw spoortracé



Schematische weergave zicht en oriëntatie op het windscherm en Calandbrug bij nieuw spoortracé

Effecten groenstructuur

Nulplus- en vaste brug alternatief
In deze alternatieven zijn er geen effecten op de groenstructuur (score 0).

Alternatief Theemsweg- en Huntsmantracé
Een gedeelte van de populierenlaan en de groenstructuur langs het Calandkanaal/Hartelkanaal-Neckarhaven en het sluizencomplex verdwijnt door de komst van het Theemsweg- en Huntsmantracé. Dit versnippert op maaiveld de bestaande groenstructuur en is dus een significant negatief effect. Ook de begeleidende/oriënterende werking van de populierenlaan voor automobilisten op de oprit aan de westzijde van de Calandbrug wordt doorbroken bij het verleggen van de spoorlijn (score -).



Schematische weergave van het sluizencomplex bij een nieuw spoortracé

Barrièrewerking functioneel

Nulplus- en vaste brug alternatief
In deze alternatieven zijn er geen effecten van barrièrewerking (score 0).

Alternatief Theemsweg- en Huntsmantracé
In deze alternatieven zijn er geen effecten van barrièrewerking (score 0).

Ontwikkelingskansen

Nulplus- en vaste brug alternatief
In deze alternatieven zijn er geen specifieke ontwikkelingskansen (score 0).

Alternatief Theemsweg- en Huntsmantracé
Bij de alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé zal het spoor nabij Rozenburg fysiek verdwijnen. De verwachting, op basis van expert judgement, is dat Rozenburg hier echter geen nieuwe ontwikkelingskansen krijgt voor stedelijke uitbreiding, met name gezien de nabij ligging ten opzichte van het industrieterrein. Er zijn wel ontwikkelkansen voor de groenstructuur ten zuidwesten van Rozenburg. Deze huidige groenzone tussen de haven en Rozenburg kan worden opgewaardeerd (bijvoorbeeld met meer parkelementen) en worden uitgebreid met wandelroutes over het voormalige spoortracé en daarmee een panorama bieden over het havengebied (score +). Voor Zwartewaal en Heenvliet/Geervliet zijn geen specifieke ontwikkelkansen, als gevolg van één van de alternatieven, te onderscheiden (score 0).

Variant 'opheffen Calandbrug'
De brug vormt een oriëntatiepunt in de omgeving. In de variant 'opheffen Calandbrug' neemt bij beide alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé de oriëntatie af. Voor het criterium 'ruimtelijke samenhang' is dit beoordeeld als een significant negatief effect (score -).
Onderdeel van de variant 'opheffen Calandbrug' in beide alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé is het terugbrengen van een brug voor langzaam verkeer. Autoverkeer dient om te rijden via de Theemsweg. Effecten voor langzaam verkeer zijn neutraal, voor autoverkeer ontstaat extra reistijd via de Theemsweg. De beoordeling van 'barrièrewerking' vindt in de verkenning project Calandbrug echter al elders plaats (zie toelichting hierop in paragraaf 6.10.1.

Samenvatting effectbeoordeling stedelijke en ruimtelijke kwaliteit

Beoordelingsaspect	Criterium	0	0+	Vaste brug	Theemsweg*	Huntsman*
Stedelijke en ruimtelijke kwaliteit	Ruimtelijke samenhang	0	0	0	0 (- *)	0 (- *)
	Groenstructuur	0	0	0	-	-
	Barrièrewerking functioneel	0	0	0	0	0
	Ontwikkelingskansen Rozenburg	0	0	0	+	+
	Ontwikkelingskansen Zwartewaal, Heenvliet, Geervliet	0	0	0	0	0

* de effectscore voor de variant 'opheffen Calandbrug' wijkt af

6.10.4 Mitigerende maatregelen

Onderzocht dient te worden hoe de laanstructuur langs Hartelkanaal en de groenstructuur bij het sluizencomplex zoveel mogelijk in stand gehouden kan worden of worden vervangen door een nieuw op te stellen landschapsplan voor het Calandkanaal/Hartelkanaal en het sluizencomplex Rozenburg.

6.11
Landschap en cultuurhistorie

6.11.1 Referentiesituatie landschap en cultuurhistorie

Op basis van een analyse van het provinciaal beleid voor landschap en cultuurhistorie wordt geconstateerd dat er geen vastgestelde waarden in het plangebied aanwezig zijn. De beeldbepalende elementen voor het landschap die in de Groenvisie van het Havenbedrijf Rotterdam worden genoemd, zijn reeds meegenomen in de beschrijving van het aspect 'ruimtelijke samenhang' bij het thema stedelijke en ruimtelijke kwaliteit. Op lokaal niveau is geen verdere informatie beschikbaar. Ondanks het feit dat het aanwezige windscherm als een imposant element wordt gezien en de Calandbrug als waterstaatsicoon in het MER Havenbestemmingsplannen, deelrapport landschap en recreatie, is beschreven, zijn dit geen Rijks- of gemeentemonumenten.

6.11.2 Effecten

Bovenstaande betekent dat binnen het thema landschap en cultuurhistorie er geen effecten zullen optreden op basis van de huidige kennis. Alle alternatieven (en de variant 'opheffen Calandbrug') scoren hier neutraal (score 0).

Samenvatting effectbeoordeling landschap en cultuurhistorie

Beoordelingsaspect	Criterium	0	0+	Vaste brug	Theems-weg*	Hunts-man*
Landschap en cultuurhistorie	Landschappelijke en cultuur-historische waarden	0	0	0	0	0

* de effectscore voor de variant 'opheffen Calandbrug' zijn gelijk

7 Integrale effectbeoordeling en mitigerende maatregelen

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de integrale effecten van de alternatieven beschreven en in één effectscoretabel weergegeven. De belangrijkste effecten zijn kort samengevat, een uitgebreide toelichting op de effecten is in hoofdstuk 6 gegeven. In paragraaf 7.3 worden mitigerende maatregelen beschreven. Het zijn maatregelen die getroffen kunnen worden om de in dit planMER beschreven verwachte negatieve milieueffecten als gevolg van alternatieven te verkleinen of te voorkomen.

7.2 Integrale effectvergelijking

Dit planMER kent een referentiesituatie die overeenkomt met het nul-alternatief (in de tabel aangeduid met een 0), ten opzichte waarvan alle alternatieven zijn vergeleken. De referentiesituatie scoort dus altijd neutraal. Verder is een tweedeling te zien in de soort van alternatieven, namelijk alternatieven op het bestaande tracé (nulplus en vaste brug) en alternatieven over een nieuwe tracé (Theemsweg- en Huntsmantracé). Voor de nieuwe tracés is ook naar een variant gekeken: de variant 'opheffen Calandbrug'.

Van belang is te weten dat grofweg vier gebeurtenissen de effectscores op de milieuaspecten ten opzichte van de referentiesituatie bepalen, te weten:

1. De toename van treinintensiteiten: hierin is een onderscheid tussen het nulplusalternatief en de overige alternatieven (vaste brug, Theemsweg- en Huntsmantracé).
2. De vaste brug en het daarmee verdwijnen van de zeescheepvaart in het gebied.
3. De ligging van de nieuwe tracés Theemsweg en Huntsman.
4. Het opheffen van de Calandbrug en het daarmee herrouteren van bestemmingsverkeer en vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg.

Nulplusalternatief
De effecten van het nulplusalternatief zijn op nagenoeg alle aspecten gelijk aan die in de referentiesituatie. Vanwege een toename van het aantal treinen ten op zichte van de referentiesituatuatie is een geringe toename te zien van het aantal ernstig geluidgehinderen.

Alternatief vaste brug
Eén van de belangrijkste gevolgen van het alternatief vaste brug is het verdwijnen van de zeescheepvaart van en naar de Brittanniëhaven. Dit is terug te zien in het daaraan gerelateerde effect op de luchtkwaliteit. De concentraties stikstof en fijn stof gaan iets naar beneden, waardoor een beperkt positieve score voor luchtkwaliteit geldt (0/+). Dat dit alternatief ook negatieve en licht negatieve scores laat zien, onder andere bij het aantal ernstig geluidgehinderden vanwege het spoor (-) en geluidbelast oppervlak buiten stedelijk gebied (0/-), komt door de toename van de spoorintensiteiten.

Alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé
De nieuwe tracés genereren ten opzichte van de referentiesituatie de meeste milieueffecten, zowel in positief als negatief opzicht. Dit is te verklaren door het feit dat er sprake is van nieuwe spooraanleg. Gronden worden geroerd, nieuwe gebieden worden doorsneden.

Zowel het Theemsweg- als het Huntsmantracé laten een zeer positieve score zien op het aantal ernstig gehinderden door het spoor (++). Dit is te verklaren doordat de tracés beiden verder van Rozenburg af liggen. Rozenburg kent de grootste concentratie aan woningen en daarmee gehinderden dicht bij het bestaande tracé. Ook is er in beide alternatieven een geringe afname van het aantal ernstig geluidgehinderden als gevolg van cumulatie te zien (0/+). Wel zal bij beide alternatieven ter hoogte van de Brielsebrug als mitigerende maatregel een nieuwe afschermende voorziening moeten worden gerealiseerd die het huidige scherm vervangt. De nieuwe tracés scoren beperkt negatief (-/0) op toename geluidbelast oppervlak buiten stedelijk gebied.

De invloed van treinbewegingen op lucht is zo gering dat dit niet terug te zien is in de scores (0).
Vanwege de bedrijven in de directe nabijheid van de nieuwe tracés (binnen een contour van 120 meter) wordt de kans op trillinghinder (0/-) en storing aan apparatuur bij de aanwezige chemie en bio-based industrie (-) vergroot. In het planMER is er van uit gegaan dat in geval van het bestaande tracé er geen bedrijven zich hebben gevestigd met trillingsgevoelige apparatuur (0).

Wat betreft externe veiligheid kennen de tracés een verschil in score. Doordat er binnen de contour plaatsgebonden risico ten gevolge van het spoor van het Theemswegtracé zich één kwetsbaar object (lees bedrijf) en vijf beperkt kwetsbare objecten bevinden scoort deze zeer negatief (- -). Bij het Huntmantracé bevinden zich twee beperkt kwetsbare objecten binnen de contour, vandaar de geringe negatieve score (0/-). Het groepsrisico ten gevolge van het spoor verbetert in het geval van het Theemswegtracé (+), bij het Huntsmantracé is een geringe verbetering (0/+) te zien. Beiden doordat het "verplaatsen" van het spoor naar het zuiden er toe leidt dat deze tracés verder van de bebouwing af komen te liggen. In de variant 'opheffen Calandbrug' is voor beide alternatieven ook een beoordeling van het plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR) ten gevolge van de weg relevant. Het PR scoort in deze variant gering negatief (0/-) vanwege de ligging van zeven beperkt kwetsbare objecten binnen de contour. Daarnaast is er één object behorend tot een Bevi-inrichting. Het GR laat ook een geringe negatieve score (0/-) zien omdat de weg dichter tegen de bebouwing aan komt te liggen. De afstortkans voor zowel het Theemswegtracé als het Huntsmantracé is kleiner dan in de referentiesituatie vanwege een stabielere ondergrond van het spoortracé (viaduct met ontsporingsgeleideconstructie in plaats van aardebaan). Echter op basis van de resultaten van het rapport van Lloyd's in combinatie met het oordeel van constructie-experts binnen ProRail en havenbedrijf, is het afstorten van een trein uit te sluiten voor de nieuwe tracés. Voor wat betreft domino-effecten scoren het Theemsweg- en Huntsmantracé hierdoor beter dan de referentiesituatie (positief). De alternatieven nulplus en vaste brug scoren neutraal omdat deze gelijk zijn aan de referentiesituatie.
Het aspect gezondheid verbetert bij beide nieuwe tracés, omdat de veiligheidssituatie ten opzichte van de referentiesituatie verbetert vanwege de afname van het groepsrisico en de geluidsituatie verbetert, vanwege de afname van het aantal ernstig geluidgehinderden in Rozenburg. Deze afname van het groepsrisico is bij het Theemswegtracé (+) het grootst. De variant 'opheffen Calandbrug' zorgt bij zowel het Theemswegtracé

als het Huntsmantracé voor een verslechtering van de gezondheidssituatie vanwege een toename in het groepsrisico door het transport van gevaarlijke stoffen over de weg. Mogelijke domino-effecten als gevolg van het afstorten van een trein zijn bij het Theemswegtracé en het Huntsmantracé niet aan de orde.
Dit komt tot uitdrukking in een verbetering van de gezondheidssituatie, omdat de inleidende gebeurtenis – afstorten van een trein – niet meer kan plaatsvinden. De verbetering van de geluidsituatie is in beide alternatieven gelijk en treedt op in Rozenburg. De verplaatsing van het tracé heeft geen effect op de situatie in Zwartewaal, Heenvliet/Geervliet.

Bij beide tracés zullen tijdens de aanlegfase beschermde soorten en de ecologische hoofdstructuur (EHS) (het Hartelkanaal is onderdeel van de EHS) negatief worden beïnvloed (-). Beide alternatieven laten na realisatie van het project een negatieve score zien op beïnvloeding van Rode Lijstsoorten (-) en beplanting Boswet (-) omdat er waardevolle groenstroken verdwijnen waarin Rode Lijstsoorten leven en er beplanting (het populierenbosje) verloren gaat die onder de Boswet valt. Geen van de alternatieven heeft effect op Natura 2000-gebieden.

Archeologie laat bij zowel het Theemsweg- als het Huntsmantracé een negatieve score (-) zien omdat er vanwege de funderingspalen grond wordt “geroerd” dieper dan 2 meter onder NAP in het gebied met een middelmatige tot hoge archeologische verwachtingswaarde.
Bij het thema bodem scoren beide tracés positief omdat er grondverzet plaatsvindt waarbij zowel de mobiele als immobiele verontreinigingen worden gesaneerd. Water laat een neutrale score (0) zien omdat er geen vervuiling van oppervlaktewater plaatsvindt, geen veranderingen in de grondwaterstand worden verwacht en er geen aanpassingen plaatsvinden aan waterkerende functies.
Bij beide alternatieven verdwijnt een deel van de groenstructuur en populierenlaan bij het Calandkanaal/Hartelkanaal en het sluizencomplex. Dit heeft een negatief effect (-) op de groenstructuur. Door het niet meer benutten van het huidige spoortracé nemen de ontwikkelingskansen voor Rozenburg toe. De variant ‘opheffen Calandbrug’ scoort negatief (-) op ruimtelijke samenhang vanwege het verdwijnen van een belangrijk oriëntatiepunt, de Calandbrug, in de omgeving. De alternatieven hebben geen effect op landschap en cultuurhistorie.

Thema	Aspect	Criteria	0	Nulplus	Vaste brug	Theems-weg*	Hunts-man*
Woon-, werk- en leefmilieu	Geluid	Ernstig gehinderden spoor	0	0/-	-	++	++
		Ernstig gehinderden cumulatie	0	0	0	0/+	0/+
		Geluidbelast oppervlak buiten stedelijk gebied	0	0	0/-	0/-	0/-
	Luchtkwaliteit	Jaargemiddelde concentraties NO_2 en PM_{10}	0	0	0/+	0	0
	Trillingen	Aantal gebouwen met kans op trillinghinder	0	0	0	0/-	0/-
		Bedrijven met mogelijk trillinggevoelige apparatuur	0	0	0	-	-
	Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico spoor	0	0	0	--	0/-
		Groepsrisico spoor	0	0	0	+	0/+
		Plaatsgebonden risico weg	0	0	0	0 (– *)	0 (– *)
		Groepsrisico weg	0	0	0	0 (– *)	0 (– *)
		Plaatsgebonden risico water	0	0	0	0	0
		Groepsrisico water	0	0	0/+	0	0
		Afstortkans	0	0	0	0/+	0/+
		Domino-effecten	0	0	0	+	+
	Gezondheid	Verandering van blootstelling luchtkwaliteit op gezondheid	0	0	0	0	0
		Verandering van ernstig geluidgehinderden op gezondheid	0	0	0	0/+	0/+
		Verandering van blootstelling veiligheidsrisico’s voor gezondheid	0	0	0	+ (0 *)	0/+ (0/-*)
		Verandering als gevolg van mogelijke domino effecten in relatie tot veiligheidsrisico’s	0	0	0	+	+

Thema	Aspect	Criteria	0	Nulplus	Vaste brug	Theems-weg*	Hunts-man*
Natuurlijke omgeving	Ecologie (tijdelijke effecten)	Beïnvloeding beschermde soorten soorten	0	0	0	-	-
		Beïnvloeding EHS	0	0	0	-	-
		Invloed op Natura 2000	0	0	0	0	0
		Beïnvloeding Rode Lijstsoorten	0	0	0	-	-
	Ecologie (permanente effecten)	Beïnvloeding beschermde soorten	0	0	0	0	0
		Beïnvloeding EHS	0	0	0	0	0
		Aaneengesloten beplanting	0	0	0	-	-
		Invloed op Natura 2000	0	0	0	0	0
		Beïnvloeding rode lijst soorten	0	0	0	-	-
	Archeologie	Aantasting gebieden archeologische verwachtingswaarde	0	0	0	-	-
	Bodem	Beïnvloeding bodem- en/of grondwaterbeschermingsgebied	0	0	0	0	0
		Beïnvloeding bodemkwaliteit	0	0	0	+	+
		Beïnvloeding kwaliteit grondwater	0	0	0	+	+
	Water	Mate vervuiling oppervlaktewater	0	0	0	0	0
		Veranderingen in de grondwaterstand	0	0	0	0	0
		Effecten op waterkerende functie	0	0	0	0	0
Stedelijke omgeving	Stedelijke en ruimtelijke kwaliteit	Ruimtelijke samenhang	0	0	0	0 (- *)	0 (- *)
		Groenstructuur	0	0	0	-	-
		Barrièrewerking functioneel	0	0	0	0	0
		Ontwikkelingskansen Rozenburg	0	0	0	+	+
		Ontwikkelingskansen Zwartewaal, Heenvliet/ Geervliet	0	0	0	0	0
	Landschap, cul.his cultuurhistorie	Landschappelijke en cultuurhistorische waarden	0	0	0	0	0

* variant 'opheffen Calandbrug'; alleen bij een afwijkende score t.o.v. de alternatieven

7.3 Mitigerende maatregelen

In deze paragraaf worden de mitigerende maatregelen uitgewerkt. Deze zijn beperkt tot maatregelen die gerelateerd zijn aan het huidige plan.

Geluid
Uit het baanontwerp bij de nieuwe tracés (Theemsweg- en Huntsmantracé) volgt dat het kunstwerk met opstaande randen langs het tracé niet doorloopt tot het in de huidige situatie aanwezige geluidsscherm ter hoogte van de locatie Brielsebrug. (Her)plaatsing van het bestaande of een nieuw vergelijkbaar scherm is daardoor relevant in deze alternatieven, aangezien de nieuwe tracés op die locatie een hogere taludligging hebben. Het bestaande geluidsscherm op locatie Brielsebrug zal conform de wetgeving vervallen en er dient opnieuw een doelmatige afweging uitgevoerd te worden voor een nieuw te plaatsen scherm. Op basis van een beperkte akoestische berekening kan worden geconcludeerd dat het scherm dat terug moet komen ongeveer dezelfde lengte (700 meter) en hoogte (1.5 meter) zal moeten hebben als het bestaande scherm.

In dit planMER is het uitgangspunt dat deze maatregel, het (her)plaatsen van het bestaande of een nieuw vergelijkbaar scherm, wordt getroffen[56]. Met deze maatregel wordt aan de wettelijke geluidnormen voldaan en vervalt het negatieve effect. Deze maatregel is alleen aan de orde bij de alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé.

56 Hiermee is in het ontwerp en in de kostenramingen ook al rekening gehouden.

Ecologie
Onderstaande voorstellen voor mitigerende maatregelen zijn mogelijk om eventuele effecten te mitigeren die anders zouden kunnen leiden tot het overtreden van verbodsbepalingen. De mitigerende maatregelen voor ecologie voor tijdelijke effecten tijdens de uitvoering zijn nu nog niet meegenomen in de beoordeling, omdat ze vragen om een uitwerking op detailniveau dat niet past bij dit planMER. Mitigerende maatregelen die voor permanente effecten op voorhand noodzakelijk zijn, zijn wel meegenomen. Hierbij gaat het om het beperken van verstoring en verplaatsen van vaste verblijfplaatsen van broedvogels.

Mitigatie van tijdelijke effecten
Theemsweg- en Huntsmantracé

Flora
Voor beschermde flora en Rode Lijst plantensoorten geldt dat exemplaren die mogelijk verloren gaan met de werkzaamheden uitgegraven en verplaatst kunnen worden. Voor Rode Lijstsoorten geldt dat dit niet wettelijk verplicht is, maar wel een mitigerende maatregel kan zijn. Bij beschermde soorten moet er gewerkt worden volgens een gedragscode of via een ontheffing.

Trekvissen
Voor trekvissen geldt dat er een tijdelijk effect is van heiwerkzaamheden. Er kan rekening gehouden worden met het migratieseizoen van de trekvissen; dit loopt voor een groot deel van de soorten van juli t/m november. In dat geval zijn er geen effecten.
Er kan opbouwend geheid worden; beginnen met een geluidsbelasting met weinig decibel, waardoor soorten de kans hebben om weg te vluchten voordat ze beschadigingen oplopen. Mogelijk kan er binnen een afscherming met damwanden gewerkt worden, waardoor het hei-geluid gedempt wordt. Spuiten in plaats van heien is ook een optie, dit heeft een veel lagere geluidsbelasting. Hierdoor worden de effecten geringer. In ieder geval moet er altijd een waterverbinding beschikbaar zijn voor de trekvissen; ecologische verbindingszones mogen niet belemmerd worden door een tijdelijke of permanente ingrepen.

Mitigatie permanente effecten
Theemsweg- en Huntsmantracé

Broedvogels
Voor de nestplaats van de buizerd geldt dat het belangrijk is om te inventariseren of er alternatieve verblijfplaatsen in de omgeving zijn voor de buizerd. Een buizerd heeft namelijk vaak een netwerk van verblijfplaatsen (Dienst regelingen, 2011). Voor de nestholtes van de specht geldt dat deze in zijn geheel met een buffer van twee meter uitgezaagd en verplaatst moeten worden, naar een bosje in de directe omgeving van het plangebied (overkant Calandkanaal). Een nestholte van een specht kan zonder ontheffing worden verplaatst wanneer er aangetoond kan worden dat de functionaliteit en instandhouding niet in gevaar komt. Daarnaast zal het bosje op het zuidelijke puntje van het gebied rondom de Rozenburgsesluis voor de broedperiode ongeschikt gemaakt moeten worden voor algemene broedvogels, om een overtreding van de Flora- en Faunawet te voorkomen.

Vleermuizen
Er zal vervolgonderzoek uitgevoerd moeten worden naar de gebruikswaarde van de groenstroken voor vleermuizen. Eventuele maatregelen kunnen het ophangen van vleermuiskasten of paalkasten zijn, maar dit hangt samen met de functionaliteit van het leefgebied. Hier zal dus eerst onderzoek naar gedaan moeten worden voordat de maatregelen concreet gemaakt kunnen worden.

Archeologie
Wettelijk is geregeld dat archeologische waarden beschermd dienen te worden, door deze bij voorkeur in situ te behouden en als dit onmogelijk is op te graven. Bij toepassing hiervan treden er uiteindelijk dus geen effecten op.

Water
Bij de aanleg van het Theemswegtracé en Huntsmantracé wordt mogelijk extra verhard oppervlak aangelegd. Dit verhard oppervlak moet worden gecompenseerd door het graven van extra waterberging. Omdat er com-

pensatie plaatsvindt zijn er geen effecten meer als gevolg van de toename aan verhard oppervlak. Voor de compensatie dient de vuistregel van 10% compensatie van de toename aan verhard oppervlak te worden aangehouden. Bij de nadere uitwerking van het plan zal hier in meer detail op moeten worden ingegaan.

Externe veiligheid
Voor het plaatsgebonden risico is sprake van een negatief effect bij het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor in het alternatief Theemswegtracé na opheffing van de Calandbrug. Dit negatieve effect zal – met de komst van het Bevt (naar verwachting in 2015) – anders worden beoordeeld aangezien het kwetsbare object functioneel gebonden is met het industriegebied Botlek-Vondelingenplaat. Om deze reden worden geen mitigerende maatregelen voorgesteld. Ten aanzien van het groepsrisico worden de mogelijke maatregelen verwerkt in de verantwoording van het groepsrisico, de verantwoording van het groepsrisico maakt onderdeel uit van de Rijksstructuurvisie. De verantwoording groepsrisico is een taak van het bevoegd gezag (minister van IenM).

Overige thema's
Voor de overige thema's geldt dat er geen mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn.

Trillingen
Te overwegen maatregelen om de trillingsterkte te verlagen zijn onder andere een ondergronds trillingscherm, een zogenoemde wave impeding barrier (WIB). Deze bestaat in zijn algemeenheid uit betonnen diepwanden die parallel in de grond zijn aangebracht en waarvan de ruimte ertussen is gevuld met rubber granulaat of een vergelijkbaar zacht materiaal. Typische afmetingen zijn vele meters diep, een meter of meer breed en tientallen tot honderden meters lang.

Een andere mogelijke maatregel is het verend opgelegde betonplaatspoor, de zogenoemde floating slab track. Onder het spoor wordt de onderbouw verder verstijfd en gestabiliseerd en voorzien van rubber matten. Daarop wordt een betonnen plaat gelegd. Daar bovenop kunnen de spoorstaven direct worden bevestigd of kan ballastspoor worden gelegd.

Ecologie
Voor ecologie zijn de volgende maatregelen mogelijk maar niet noodzakelijk (een uitgebreide beschrijving is gegeven in paragraaf 6.6.):
- *Flora:* Voor Rode Lijst plantensoorten geldt dat exemplaren die mogelijk verloren gaan met de werkzaamheden uitgegraven en verplaatst kunnen worden. Voor rode lijst soorten geldt dat dit niet wettelijk verplicht is. Hierbij moet er gewerkt worden volgens een gedragscode of via een ontheffing.
- *Zoogdieren:* Voor de hermelijn, een rode lijst soort, moet de zorgplicht in acht genomen worden. De zorgplicht houdt in dat er bij de uitvoering van de geplande werkzaamheden rekening gehouden moet worden met de aanwezigheid van planten en dieren en dat schade zoveel mogelijk voorkomen moet worden.
- *Insecten en ongewervelden:* Er zijn rode lijst soorten aangetroffen in het plangebied (o.a. sikkelsprinkhaan en bruin blauwtje). Voor deze soorten geldt een vrijstelling, maar waarbij wel de zorgplicht in acht moet worden genomen.

Archeologie
Op voorhand zijn effecten op archeologische waarden te beperken door het aantal bodemingrepen te verminderen. Dit is mogelijk door het aantal aan te brengen heipalen te verkleinen.

Stedelijke en ruimtelijke kwaliteit
Een mogelijke maatregel is te onderzoeken hoe de laanstructuur langs Hartelkanaal en de groenstructuur bij het sluizencomplex zoveel mogelijk in stand gehouden kan worden of worden vervangen door een nieuw op te stellen landschapsplan voor het Calandkanaal/Hartelkanaal en het sluizencomplex Rozenburg.

8 Gevoeligheids-analyses en toekomstvastheid

8.1 Inleiding

In aanvulling op de effectbeoordeling van de alternatieven (tot 2030) zijn in dit hoofdstuk de resultaten van een aantal gevoeligheidsanalyses beschreven. In de gevoeligheidsanalyses worden andere, dan de oorspronkelijk in het planMER gehanteerde, uitgangspunten voor de alternatieven gehanteerd. Hiermee wordt nu inzicht gegeven in de (verandering van) effecten, in een mogelijk toekomstig scenario waarvoor andere uitgangspunten gelden.

Gevoeligheidsanalyses geluid

In de eerste plaats is er, in paragraaf 8.2, voor drie varianten die elk gevolgen hebben op de verwachte (trein) intensiteiten een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Deze analyses hebben alleen betrekking en impact op het aspect geluid. Voor de overige milieuaspecten hebben deze gevoeligheden geen relevante onderscheidende effecten. Beoordeeld is wat de impact is van de varianten op het aantal geluidbelaste personen, het aantal ernstig gehinderden en de noodzaak voor het treffen van geluidmaatregelen. Het betreft de gevoeligheid ten aanzien van:

1. Afwijkende brugopeningstijden van de Calandbrug.
2. Een scenario waarin er geen knelpunten elders op de Havenspoorlijn zijn.
3. De aanname dat er in 2030 60% stil goederenmaterieel rijdt ten opzichte van de aanname dat dit 80% zal zijn.

Prognosecijfers
De gehanteerde prognoses voor treinintensiteiten bij de gevoeligheidsanalyses zijn te zien in Tabel 42.

Tabel 42 Geprognotiseerde treinintensiteiten 2030 (in HV-scenario) t.b.v. gevoeligheidsanalyses

Alternatieven	Aantallen (in HV-scenario)	
	Treinen per jaar	Treinen per gem. werkdag
Referentie; brugopeningsduur 12 min i.p.v. 10 min.	65.122	217
Referentie; capaciteit 10 treinen * i.p.v. 8	68.353	228
Referentie; capaciteit 10 en brugopeningsduur 12	67.651	225
Nulplusalternatief; capaciteit 10 treinen i.p.v. 8	-	-
Vast tracé; capaciteit 10 treinen i.p.v. 8	69.903	233

* Een capaciteit van 10 treinen is mogelijk als de andere knelpunten op de Havenspoorlijn worden opgeheven

Toekomstvastheid
Ook wordt in dit hoofdstuk een doorkijk gegeven in mogelijke effecten die als gevolg van de alternatieven kunnen optreden in de periode 2030-2040 (dus ná het in het planMER gehanteerde zichtjaar 2030). Uit de analyse moet blijken hoe ‘toekomstvast’ de alternatieven voor deze periode zijn en welke knelpunten er tijdens deze periode kunnen optreden. Er wordt hierbij uitgegaan van het hoge groeiscenario (HV).

8.2 Gevoeligheidsanalyses geluid

Bij deze gevoeligheidsanalyses is alleen gekeken naar het bestaande tracé en naar het alternatief Theemswegtracé, omdat op basis van deze twee situaties/alternatieven de volledige reikwijdte van mogelijke effecten in beeld is (worst-case). Het zijn immers de tracés die het dichtste bij gevoelige functies (woongebieden) liggen, het Huntsmantracé ligt daar tussenin en zal dus gelijke of minder effecten hebben.

8.2.1 Afwijkende brugopeningstijden

In dit planMER is voor de referentiesituatie uitgegaan van een capaciteit van 8 treinen per uur bij een openingstijd van de brug van 10 minuten (cap 8 / brug 10’). Onderzocht is wat voor de referentiesituatie de impact is bij een brugopeningstijd van 12 minuten (cap 8 / brug 12’).

De geluidbelasting voor de referentiesituatie (cap 8 / brug 12’) neemt af ten opzichte van deze situatie (cap 8 / brug 10’) met -0,08 dB.
Het effect hiervan op het aantal geluidbelaste personen >40 dB, ernstig gehinderden en maatregelen ten opzichte van de variant cap 8 / brug 10’ is:
- -1% afname in geluidbelaste personen blootgesteld aan een geluidbelasting >40 dB.
- -3% afname van het aantal ernstig gehinderden.
- Geen verschil in te treffen mitigerende maatregelen.

8.2.2 Scenario zonder knelpunten elders

De capaciteit na aanpassen van de Calandbrug wordt bepaald door het knelpunt Botlek en bedraagt 8 treinen per uur per richting in de piekuren (exclusief brugopeningen). Wanneer géén rekening wordt gehouden met huidige knelpunten elders op de Havenspoorlijn, dan heeft de Havenspoorlijn de capaciteit waarop de Betuweroute ontworpen is, namelijk 10 treinen per uur per richting. Onderzocht is wat de impact is als wordt uitgegaan van 10 treinen per uur per richting.

De geluidbelasting voor alternatieven cap 10 nemen toe ten opzichte van alternatieven cap 8 met +0,05 dB. Dit resulteert in de volgende toenames in geluidbelaste personen, ernstig gehinderden en maatregelen ten opzichte van de varianten cap 8:

- Alternatieven bestaand tracé (cap 10) hebben een toename van 1% geluidbelaste personen >40 dB, en een toename van 3% ernstig gehinderden.
- Alternatief Theemswegtracé (cap 10) heeft een toename van 1% geluidbelaste personen >40 dB, en een toename van 0% ernstig gehinderden (dus geen toename).
- Geen verschil in te treffen mitigerende maatregelen.

8.2.3 60% stil goederenmaterieel in plaats van 80%

Deze gevoeligheidsanalyse geeft inzicht in de effecten als de aanname van 80% stiller materieel in de toekomst niet wordt gehaald, maar er wordt uitgegaan van 60% stiller materieel.

De geluidbelasting voor de alternatieven bestaand tracé en Theemswegtracé nemen toe met 1,15 dB als uit wordt gegaan van 60% stil goederenmaterieel in plaats van 80% stil goederenmaterieel. Bij 60% stil materieel wordt daarmee voldaan aan de GPP's.

Dit resulteert in de volgende toenames in geluidbelaste personen, ernstig gehinderden en maatregelen ten opzichte van 80% stil goederen (zie ook Tabel 43):

- Alternatieven bestaand tracé (cap 8) hebben een toename van 7% geluidbelaste personen >40 dB, en een toename van 21% ernstig gehinderden.
- Alternatief Theemswegtracé (cap 8) hebben een toename van 17% geluidbelaste personen >40 dB, en een toename van 38% ernstig gehinderden.
- Er is mogelijk een verschil in te treffen mitigerende maatregelen ter plaatse van de locatie Brielsebrug, dit vanwege een significant hogere geluidbelasting. Toepassing van het wettelijk voorgeschreven doelmatigheidscriterium kan een hoger of langer scherm opleveren. Een nadere detaillering (uitwerking) in het vervolg is hier noodzakelijk.

Tabel 43 Geluidbelaste personen en ernstig gehinderden bij 80% en 60% stil materieel

	Geluidbelaste personen			Ernstig gehinderden		
	Bij 80%	Bij 60%	Toename 60 vs 80%	Bij 80%	Bij 60%	Toename 60 vs 80%
Bestaand tracé	12.456	13.287	7%	67	81	21%
Theemswegtracé	8.394	9.808	17%	16	22	38%

8.3 Toekomstvastheid

In deze paragraaf wordt een doorkijk gegeven in mogelijke effecten die als gevolg van de alternatieven kunnen optreden in de periode 2030-2040. Uit de analyse moet blijken hoe 'toekomstvast' de alternatieven voor deze periode zijn en welke knelpunten er tijdens deze periode kunnen optreden.

Definitie toekomstvastheid

Voor de verkenning 'Calandbrug' is de definitie 'toekomstvast' gerelateerd aan:

- Het oplossend vermogen van een alternatief met betrekking tot het oplossen van het capaciteitsknelpunt ter plaatse van de Calandbrug.
- En de mate waarin het alternatief ook ná 2030 de mogelijkheid biedt om zowel de (toenemende vraag naar) vervoer van goederen over spoor als water te faciliteren (niet onmogelijk maken).
- Als de mate waarin het alternatief de (milieu)ruimte voor ontwikkelingsmogelijkheden voor de (haven) bedrijven en omliggende woonkernen niet belemmert.

De definitie van een 'toekomstvast alternatief' is *het op langere termijn (tot 2040) bieden van een oplossing voor de gesignaleerde infrastructurele knelpunten zonder de ontwikkelingsmogelijkheden voor de omgeving (havenbedrijven en woon-*

functies) te belemmeren. De definitie van 'toekomstvastheid' is moeilijk te kwantificeren. Daarom zijn in deze paragraaf, op basis van onderstaande uitgangspunten, de alternatieven onderling vergeleken en gerangschikt. Voor het project Calandbrug wordt de toekomstvastheid van een alternatief bepaald door...

... de mate waarin de Calandbrug tot 2040 geen knelpunt is in de spoorketen

De Havenspoorlijn is ruim 40 km lang en is onderdeel van de Betuweroute tussen de Maasvlakte en de Duitse grens bij Zevenaar. In totaal gaat 70% van het treinverkeer van de Havenspoorlijn over de Calandbrug. De Calandbrug is hiermee één van de belangrijkste schakels in de spoorketen van de Havenspoorlijn. De waardering van de toekomstvastheid voor dit thema is gebaseerd op de mate waarin het percentage uitval treinen en de vertraging van treinen door brugopenstelling zo laag mogelijk is.

.. de mate waarin het scheepvaartverkeer onbelemmerd de Calandbrug kan passeren

De bereikbaarheid van de Brittanniëhaven wordt mede bepaald door de mate waarin het scheepvaart de Calandbrug en het Calandkanaal onbelemmerd kan passeren. De waardering van de toekomstvastheid is gebaseerd op de mate waarin het scheepvaart een vrije doorgang wordt geboden.

... een goede ontsluiting voor het (overige) wegverkeer geborgd kan blijven

De Calandbrug maakt deel uit van de hoofdverkeersroute door het Rotterdamse havengebied, is (vanwege de beperkingen aan de Burgemeester Thomassentunnel) onderdeel van de route voor gevaarlijke stoffen, wordt gebruikt voor de ontsluiting van het lokaal verkeer en heeft een functie voor het langzame verkeer. Afhankelijk van het alternatief kan de Calandbrug haar huidige functionaliteit voor deze modaliteiten wel of niet behouden. De waardering van de toekomstvastheid voor dit thema is gebaseerd op de mate waarin het alternatief haar huidige functionaliteit voor het wegverkeer kan behouden of voorziet in een gelijkwaardige alternatieve route voor het verkeer.

... het de ruimtelijke ontwikkelingsmogelijkheid van bedrijven en woonkernen niet belemmert

De alternatieven kunnen zowel effect hebben op de fysieke ruimte(reserveringen) van deze gebieden als op de bijbehorende milieugebruiksruimte[57]. De waardering van de toekomstvastheid voor dit thema is gebaseerd op de mate waarin het alternatief ook na 2030 nog voldoende (milieugebruiks)ruimte biedt om ontwikkelingen te kunnen realiseren.

Beoordelingskader

Voor het bepalen van (de mate van) toekomstvastheid van een alternatief zijn, conform de doelstelling van het project en de definitie en scope van het begrip 'toekomstvastheid', toetscriteria gedefinieerd. Deze criteria zijn gepresenteerd in Tabel 44.

Tabel 44 Toetscriteria toekomstvastheid per modaliteit en onderwerp

Thema	Criterium	Studiegebied
A Spoor	1 Aantal uitgeweken treinen	Calandbrug
	2 Vertraging per trein door brugopening	Calandbrug
B Scheepvaart	1 Vrije doorvaart	Calandkanaal
C Wegverkeer	1 Capaciteit van het Hoofdwegennet	A15
		N57
	2 Capaciteit van het onderliggend wegennet	Botlekweg
		Theemsweg
D Ruimtelijke ontwikkelingen	1 Ruimtebeslag	Bedrijven Brittanniëhaven
		Woonkernen
	2 Milieuruimte	Bedrijven Brittanniëhaven
		Woonkernen

57 is het verschil tussen de huidige milieubelasting van het gebied en de maximale milieubelasting op basis van wettelijke normen

Beschouwing alternatieven op toekomstvastheid
Op basis van kwantitatieve gegevens en kwalitatieve analyse zijn de alternatieven op de gedefinieerde scope en toetscriteria van 'toekomstvastheid' beschouwd en gerangschikt. Het alternatief met de 'score 1' is het meest toekomstvast, het alternatief met de 'score 5' het minst. Tabel 45 presenteert de rangschikking per thema.

Tabel 45 Beschouwing alternatieven per toetscriterium

Thema	Toetscriterium	Alternatieven				
		Nul	Nul-plus	Vast	Theems*	Hunts*
Spoor	Aantal uitgeweken treinen	4	5	1	1	1
	Vertraging treinen door brugopening	5	1**	1	1	1
Scheepvaart	Vrije doorgang	1	3	5	1	1
Wegverkeer	Capaciteit HWN A15	1	1	1	1	1
	Capaciteit HWN N57	1	1	1	1 (3)*	1 (3)*
	Capaciteit OWN Botlekweg	1	1	1	1 (3)*	1 (3)*
	Capaciteit OWN Theemsweg	1	1	1	1	1
Ruimtelijke ontwikkelingen	Ruimtebeslag bedrijven	1	1	1	5	5
	Ruimtebeslag woonkernen	1	1	1	1	1
	Milieuruimte bedrijven	1	1	1	1	1
	Milieuruimte woonkernen	1	1	1	1	1

* = score bij variant opheffen Calandbrug
** o.b.v. maatregel venstertijden

Is de Calandbrug tussen 2030 en 2040 een knelpunt in de spoorketen?
Groeiprognoses laten zien dat de vraag naar goederenvervoer over het spoor tussen 2030 en 2040 verder toeneemt (zie Tabel 46). Doordat de doorstroming van het vervoer over het spoor in de referentiesituatie en bij het nulplusalternatief nog steeds afhankelijk is van (en beperkt wordt door) de brugopeningen, neemt het aantal 'uitgeweken treinen' hier tussen 2030 en 2040 verder toe. Voor de referentiesituatie geldt dat ook dat de 'gemiddelde vertraging per trein' toeneemt. In het nulplusalternatief is bij toepassing van de maatregel venstertijden de gemiddelde vertraging per trein 0. Tabel 47 presenteert het 'aantal uitgeweken treinen als gevolg van brugopeningen' per alternatief, Tabel 48 de 'gemiddelde vertraging per trein' door brugopeningen. Het knelpunt 'Calandbrug' in de spoorketen wordt bij deze alternatieven niet opgelost; de doorgroeimogelijkheden tot aan het maximale prognosejaar (2040) kunnen niet gefaciliteerd worden. De referentiesituatie en het nulplusalternatief bieden geen tot zeer beperkt een robuuste oplossing.

Doordat het goederenvervoer over het spoor bij zowel het alternatief vaste brug als het Theemswegtracé en het Huntsmantracé niet meer afhankelijk is van brugopeningen, is het 'aantal uitgeweken treinen' in deze alternatieven nul. Voor deze alternatieven geldt ook dat de 'gemiddelde vertraging per trein' door brugopeningen nul wordt. Deze alternatieven zijn in vergelijking met het nulplusalternatief robuuster.

Tabel 46 Prognoses aantal goederentreinen (aantal losse bakken) in hoog groeiscenario

Goederenprognoses	2010	2020	2030	2040
Losse locs	7.000	7.000	7.000	7.000
Goederentreinen	21.000	47.000	70.000	91.000
Waarvan container	niet bekend	24.000	46.000	65.000
Waarvan niet-container	niet bekend	23.000	24.000	26.000

Tabel 47 'Aantal uitgeweken treinen als gevolg van brugopeningen' per alternatief per prognosejaar bij een hoog groeiscenario

Alternatief	2010	2020	2030	2040
Referentiesituatie (Nul)	0	7	36	216
Nulplusalternatief (o.b.v. maatregel venstertijden)	0	7	36	309
Vaste brug, Theemswegtracé en Huntsmantracé	0	0	0	0

Tabel 48 'Gemiddelde vertraging per trein' door brugopening (gemiddeld per uur, in minuten)' bij een hoog groeiscenario

Alternatief	2010	2020	2030	2040
Referentiesituatie (Nul)	1,0	3,0	10,0	18,7
Nulplusalternatief	n.v.t.	0* / 2,6**	0* / 8,1**	0* / 12,8**
Vaste brug, Theemswegtracé en Huntsmantracé	n.v.t.	0	0	0

(* = o.b.v. maatregel venstertijden, ** = o.b.v. maatregel 'stimuleren spreiden treinverkeer')

Is er tussen 2030 en 2040 een onbelemmerde doorvaart mogelijk?
Bij het nul-alternatief, het Theemswegtracé en het Huntsmantracé worden er tussen 2030 en 2040 geen ontwikkelingen verwacht die van invloed zijn op de doorvaart over het Calandkanaal en door de brugopening van de Calandbrug; deze alternatieven bieden voor dit aspect een robuuste oplossing en worden als toekomstvast bestempeld.

In het nulplusalternatief worden venstertijden geïntroduceerd voor de opening van de Calandbrug. Per dag kunnen er maximaal 18 zeeschepen de Brittanniëhaven aandoen. Ondanks dat de venstertijden zijn aangepast op de behoeften van de aanwezige bedrijven, hebben de venstertijden een negatief effect op de capaciteit (en flexibiliteit) van de zeescheepvaart. Bij de verwachte toename van de vraag naar goederentransport over water vermindert de flexibiliteit als gevolg van de voorgestelde venstertijden. Het nulplusalternatief biedt daarom een minder robuuste oplossing dan het Theemswegtracé en het Huntsmantracé en ten opzichte van de referentiesituatie, maar een robuustere oplossing dan het 'vaste brug' alternatief.

Een vaste brug sluit de Brittanniëhaven af van de zeescheepvaart. Hierdoor kunnen enkele bedrijven in de Brittanniëhaven hun activiteiten niet of minder goed uitvoeren. Voor deze bedrijven zal de financiële schade of hun bedrijfsvoering als gevolg van het wegvallen van hun bereikbaarheid voor zeeschepen (deels) gecompenseerd worden, mogelijk in de vorm van uitplaatsing. Dit alternatief biedt een beperkte robuuste oplossing voor de periode 2030-2040.

De alternatieven Theemswegtracé en Huntsmantracé kennen een variant waarbij de gehele Calandbrug vervalt. Op de pijlers van de huidige brug wordt een brug voor langzaam verkeer gerealiseerd. De doorvaartbreedte voor de (zee)schepen met de bestemming Brittanniëhaven blijft gelijk. De toekomstvastheid, ook na 2030, voor de (zee)scheepvaart van deze variant is dus gelijk aan de referentiesituatie.

Is er tussen 2030 en 2040 een goede afwikkeling van het wegverkeer mogelijk?
Zolang de Calandbrug haar functie voor het wegverkeer blijft behouden, blijft de toekomstvastheid voor alle alternatieven gelijk. De alternatieven leiden niet tot een andere capaciteit van het hoofdwegennet of het onderliggend wegennet danwel tot een verhoging van de wegverkeersintensiteit. Ten gevolge van de alternatieven worden er dus geen extra problemen verwacht tussen 2030 en 2040. Wel zal door de autonome verkeersgroei het capaciteitsknelpunt op de A15 met de aansluiting met de N57 toenemen.

Bij de variant 'opheffen Calandbrug' vindt er een wijziging in de verkeersstromen plaats. Verkeer vanuit Rozendaal moet de Botlekweg als ontsluitingsroute gebruiken, waardoor de problemen in de ochtendspits op de N57 voor de aansluiting met de A15 en in de avondspits op de N57 richting Voorne-Putten verder verergeren. Deze variant is voor het wegverkeer op de A15 en de N57 is niet robuust.

Voor het onderliggend wegennet geldt dat de extra hoeveelheid verkeer op de Theemsweg zelf niet leidt tot verslechtering van de verkeersafwikkeling. Verwacht wordt dat de capaciteitsproblemen op de kruising Botlekweg – Trentweg en kruising Botlekweg – Droespolderweg toe zullen nemen. Niet duidelijk is in hoeverre de genoemde oplossingen betreffende de kruisingen (zie memo 'Opheffen Calandbrug versie 2 met kenmerk MO-AF20130608) de verwachte groei van het verkeer na 2030 kunnen accommoderen. Hiermee wordt de variant 'opheffen Calandbrug' als 'niet toekomstvast' beoordeeld.

Zijn er tussen 2030 en 2040 belemmeringen voor ruimtelijke ontwikkelingen?
De alternatieven Theemswegtracé en Huntsmantracé 'claimen' ruimte van enkele bedrijven bij de Brittanniëhaven en Neckarhaven, aangezien het tracé over of door een deel van het terrein loopt. Verschillende bedrijven raken een deel van hun perceel kwijt, wat het uitvoeren van de bedrijfsvoering bemoeilijkt. Mogelijk kunnen de desbetreffende bedrijven, ook ná 2030, fysiek niet uitbreiden. Daarom zijn deze twee alternatieven voor dit aspect niet toekomstvast. Voor woonkernen gaat deze redenatie niet op; geen enkel alternatief is geprojecteerd op een toekomstige woonkern. Voor dit aspect zijn deze alternatieven (op basis van de huidige kennis) allen even toekomstvast.

De locaties voor toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen tussen 2030 en 2040 zijn op dit moment niet bekend. Tussen 2030 en 2040 wordt voor alle modaliteiten een (autonome) groei verwacht, waardoor de milieuruimte voor toekomstige woonkernen in zijn algemeen beperkt afneemt (de kwaliteit van de leefomgeving verslechtert). Met een toename van het verkeer neemt namelijk ook de geluidbelasting, externe veiligheidsrisico's en uitstoot van verontreinigende stoffen toe. Verwacht wordt dat deze toename en daarmee ook effecten echter klein zijn en waar nodig met maatregelen kunnen worden voorkomen of verkleind. Tevens dient er te allen tijde voldaan te worden aan de vigerende wet- en regelgeving. De alternatieven zullen niet leiden tot onoverkomelijke belemmeringen.

Voor de milieuruimte van bedrijven zijn de alternatieven minder relevant. Zowel de Brittanniëhaven als de Neckarhaven is een geluidgezoneerd bedrijventerrein. De geluidbelasting als gevolg van de bedrijven hebben daarmee een eigen toetsingskader; dit kader wordt niet beïnvloed door de geluidbelasting van het spoor. Deze redenering gaat ook op voor externe veiligheid (inrichting (= bedrijf) en spoor hebben elk een eigen toetsingskader en beïnvloeden elkaar niet). Juridisch gezien is luchtkwaliteit alleen relevant voor gevoelige bestemmingen (zoals woningen, scholen en ziekenhuizen). Kantoren behorende bij de inrichting zijn conform de Wet milieubeheer niet aangewezen als gevoelige bestemming. Zolang de bedrijven voldoen aan de voorwaarden zoals aangegeven in de vergunningen, heeft de bestaande danwel nieuwe spoorlijn geen invloed op de milieugebruiksruimte van de bedrijven. De alternatieven zijn ook tussen 2030 en 2040 voor dit aspect robuust.

Conclusie
Met betrekking tot 'toekomstvastheid' laat het thema 'spoor' de grootste verschillen tussen de alternatieven zien. De referentiesituatie en het nulplusalternatief zijn het minst toekomstvast, de overige alternatieven het meest. Indien gekozen wordt voor het alternatief 'vast brug', kan de zeescheepvaart de Brittanniëhaven niet meer bereiken, hetgeen grote bedrijfseconomische gevolgen heeft. Ook het nulplusalternatief heeft, als gevolg van het toepassen van venstertijden, negatieve effecten op de capaciteit van de vaarweg. De variant 'opheffen Calandbrug' heeft negatieve gevolgen voor het hoofd- en onderliggend wegennet. De alternatieven Theemswegtracé en Huntsmantracé 'claimen' ruimte van enkele bedrijven bij de Brittanniëhaven en Neckarhaven, waardoor een mogelijke uitbreiding na 2030 wellicht niet mogelijk is.

9
Leemten in kennis

Algemeen
In de fase van de verkenning binnen project Calandbrug waarin dit planMER is opgesteld zijn nog veel zaken niet in detail bekend. Voor de onderlinge vergelijking van de alternatieven en de voorkeurskeuze voor één van de alternatieven is dit ook niet nodig. Bijvoorbeeld is nu niet bekend wat de exacte ligging en het ontwerp van de tracés is. Ook is niet (voor alle thema's) nu een volledig en gedetailleerd inzicht in de exacte milieueffecten gegeven. Op het moment dat er een voorkeurskeuze voor een alternatief is gemaakt, zal het detailniveau van ontwerp en van onderzoek (onder andere naar milieueffecten) hoger komen te liggen. In die fase zullen de nu aanwezige 'leemten in kennis' (voor een groot deel) worden ingevuld.

De in dit planMER gebruikte gegevens zijn gebaseerd op de tijdens het proces van schrijven beschikbare informatie.

Themaspecifiek
Hieronder worden een aantal themaspecifieke leemten in kennis beschreven. Dit is niet een limitatief overzicht.

Trillingen
Er zijn geen trillingmetingen uitgevoerd om de daadwerkelijke trillingsterkte ter plaatse van de gebouwen te bepalen. Dit geldt zowel voor de maximale trillingsterkte v_{max} als voor de langtijdgemiddelde v_{per}.
Er is geen locatiebezoek geweest om een inschatting te maken van trillingsgevoelige apparatuur in de nabijheid van de alternatieven.

Externe veiligheid
In het kader van domino-effecten zijn op dit moment nog geen eventueel te treffen (ontwerp)maatregelen rond het afstortrisico in het planMER verder uitgewerkt.

Ecologie
Er is geen onderzoek uitgevoerd in het bosje op het terrein van Huntsman, in de bocht van de Mannheimweg, omdat dit terrein niet toegankelijk was, zie Afbeelding 55.

In de vervolgfase van dit project zal er onderzoek gedaan moeten worden in dit bosje naar het voorkomen van beschermde soorten en nesten. De functie van de groenstructuren voor vleermuizen is een leemte in kennis, die nader onderzocht moet worden in de vervolgfase.

Bodem
Er is geen bodemonderzoek ter hoogte van de nieuwe tracés uitgevoerd.

Archeologie
De effecten zijn bepaald aan de hand van de meest recente beschrijvingen ten aanzien van de bewoningsgeschiedenis in het plangebied en van de meest recente archeologische verwachtingskaart. Hiermee is de kans op verstoring van archeologische waarden in beeld gebracht. De daadwerkelijke verstoringen zijn echter pas goed in beeld te brengen als de locaties van archeologische waarden bekend zijn. In een verdere uitwerking van het Theemsweg- of het Huntsmantracé is daarom een Inventariserend Veldonderzoek noodzakelijk om de aanwezigheid van vindplaatsen in kaart te brengen.



Afbeelding 55 Groenstructuur op terrein van Huntsman (rode vlak) is niet onderzocht tijdens eerste veldbezoek

Literatuurlijst

- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2013). *Ontwerp Notitie Reikwijdte en Detailniveau, milieueffectrapportage Calandbrug (Plan-MER-fase)*
- Royal HaskoningDHV. (2014). *PlanMER Calandbrug deelonderzoek A, Geluid*
- Adviesgroep AVIV BV. (2014). *PlanMER Calandbrug deelonderzoek B, Externe veiligheid*
- Royal HaskoningDHV. (2014). *PlanMER Calandbrug deelonderzoek C, Trillingen*
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2014). *Nota van Antwoord, (Ontwerp) Notitie Reikwijdte en Detailniveau, Project Calandbrug (Plan-MER-fase)*
- Movares. (2014). *Alternatievenstudie Calandtracé, Analyse Domino-effecten.* Kenmerk E60-FHO-KA-1400018 / RM001186
- Movares. (2014). *Analyse Afstortrisico, Beoordeling alternatieven*
- Lloyd's Register Rail. (2014). *Vraagstelling berekening Calandbrug, optredende krachten bij verschillende ontsporing-scenario's.* Referentie: OI/E/4651/03-548813

Bijlage 1 Bovenaanzicht en dwarsdoorsnede van de alternatieven



LEGENDA	
lijntype/symbool	betekenis
(blauwe lijn)	Bestaand tracé
(rode lijn)	Huntsman tracé
(groene lijn)	Theemsweg tracé

Spoormodel bestaand: Calandtrace BES v001
Spoormodel Huntsman: Callandtrace HM var2 v001
Spoormodel Theemsweg: Callandtrace Ballast v007

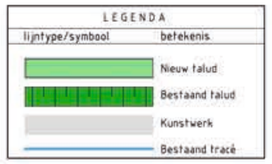
Projectnummer	
Identificatiecode	**13-040-WKO**
Versie	1.0
Versiedatum	07-10-2013
Documentstatus	Vrijgegeven
Formaat	A2X1
Schaal	-
Tekenaar	W.J.G. Koelink
Besteknummer	
Projectleider	C. Bos

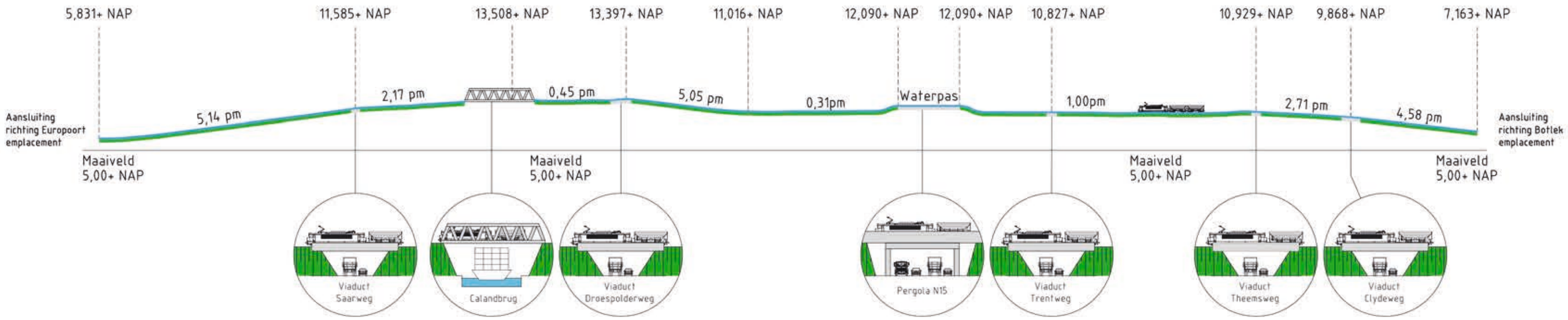
Rotterdam Zuid Goederen

RFO Calandtrace
Overzichtstekening 3 varianten
Theemsweg tracé, Huntsman tracé, bestaand tracé

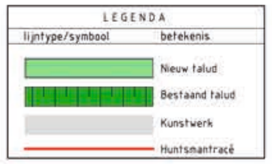
440 / 950 / k018.800 / 254 / 001

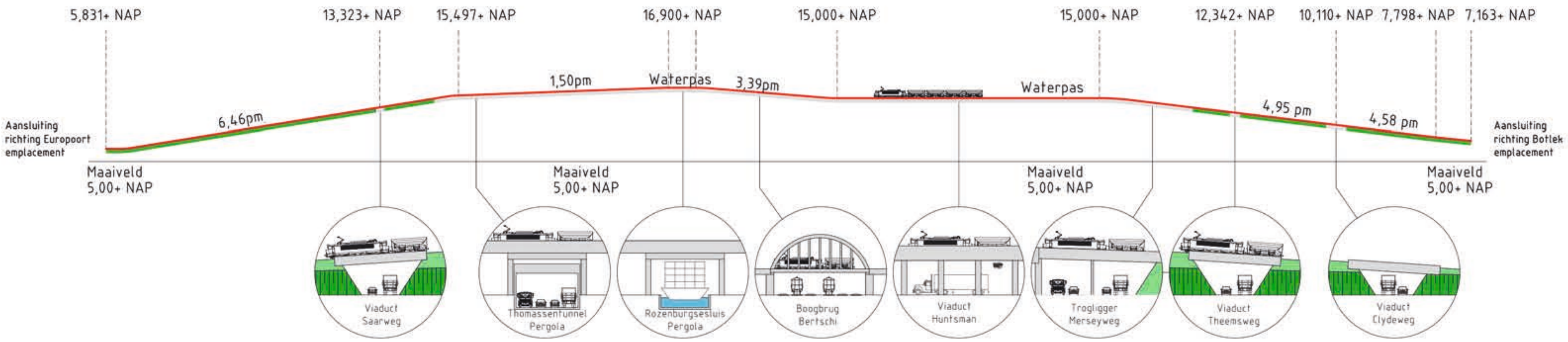
Bestaand tracé



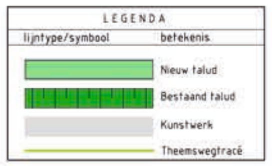


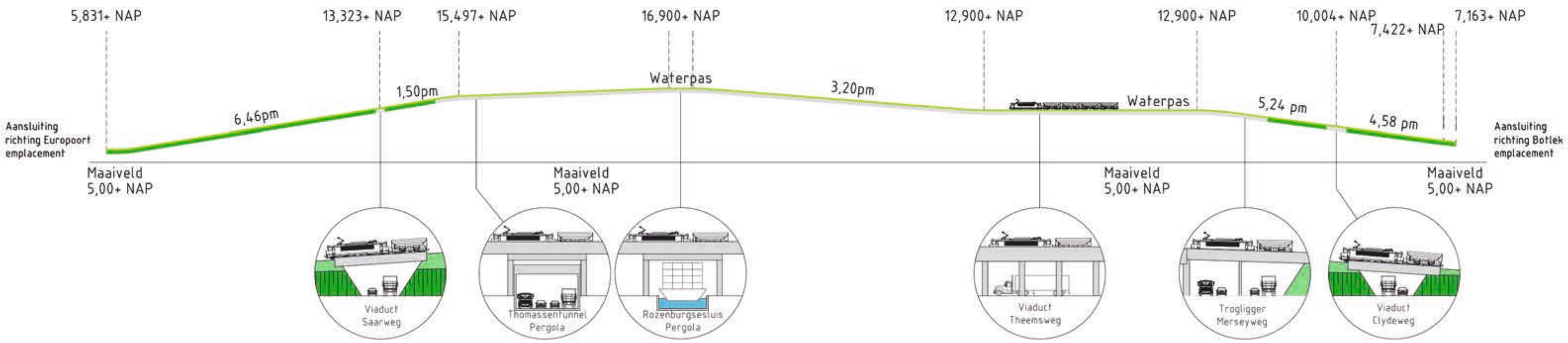
Huntsmantracé





Theemswegtracé





Bijlage 2 Nadere uitleg 'overbelaste uren'

In deze bijlage volgt een extra toelichting over het begrip "overbelaste uren" in de spoorwereld. Daarnaast wordt er uitgelegd waarom het op goederenlijnen acceptabel is dat een baanvak soms overbelast is.

Verschil tussen weg- en spoorverkeer

Wegverkeer

Bij het wegverkeer kan iedere automobilist zelf bepalen wanneer hij of zij op weg gaat. Er wordt aan de automobilist informatie versterkt over de drukte(verkeersinformatie) op de weg. Bij files kan hij/zij besluiten om op een later tijdstip te vertrekken, dan wel een andere route te kiezen. Maar dit kan niet worden afgedwongen. Zodra de vraag groter is dan de capaciteit, ontstaat er een file. De individuele automobilist heeft een bepaalde verliestijd. De som van alle verliestijden geeft aan hoe erg de file is.

Spoorverkeer

Bij het spoor wordt het treinverkeer van te voren gepland (vaak al een jaar van te voren). Vervoerders moeten aangeven dat ze van A naar B willen gaan rijden op een bepaalde dag en tijdstip. Bij de planningsafdeling worden al deze aanvragen verwerkt en ingepland op de verschillende baanvakken. De mate van drukte op het spoor wordt uitgedrukt in baanvakbelasting. De baanvakbelasting is het percentage dat aangeeft in hoeverre een baanvak theoretisch bezet is. De capaciteit van een baanvak wordt in de planning niet helemaal vol gepland met treinen. Hier en daar zit nog wat speling in de opvolgtijd. Daar is een goede reden voor. Als een baanvak helemaal vol gepland wordt met treinen, ontstaat er een inflexibele situatie tijdens de uitvoering. Kleine vertragingen moeten kunnen worden opgevangen. In de UIC (Union International Chemin de Fers) is daarom de afspraak gemaakt dat een maximale baanvakbelasting wordt aangehouden op het spoorwegnet. Voor de meeste baanvakken wordt een percentage van 80% aangehouden. Zodra er in één uur meer aanvragen zijn dan er capaciteit is, dan is dat baanvak theoretisch overbelast.

Waarom is bij goederenlijnen acceptabel dat een baanvak soms overbelast is?

Indien een baanvak per dag maar 1 uur overbelast is, dan kan een vervoerder een uur eerder of later gaan rijden en kan het vervoer gewoon doorgaan. In de omloop van de trein zit altijd wat speling om vertragingen op te vangen. Indien de overbelasting op meerdere uren per dag optreedt, dan wordt het steeds lastiger om treinen te verleggen en raakt de omloop van treinen verstoord (zie onderstaand voorbeeld). Dit lijdt tot grote kostenstijgingen bij vervoerders. Het is dan niet meer economisch rendabel om de betreffende trein te rijden. (vraaguitval). Dit is uiteraard niet acceptabel.

Voorbeeld Vervoerder A

Voorbeeld een vervoerder A heeft 1 trein en wil graag 1x per dag van A naar B rijden om zijn klanten te bedienen. Rijtijd A<>B = 8 uur. Laden/lossen 4 uur. De omlooptijd van trein A is dus 24 uur. Met deze omloop kan Vervoerder A kan met 1 trein elke dag om bijv. 8 uur een trein van A naar B rijden. Indien door overbelasting een trein bijvoorbeeld 6 uur moet wachten, dan is de omloop verstoord. Vervoerder A kan niet meer met 1 trein elke dag van A naar B rijden. Als dit elke dag op treedt dan is hij genoodzaakt een extra trein te kopen om deze dienst aan te kunnen bieden. Hierdoor stijgen zijn kosten met 100%. Het is economisch niet meer rendabel om deze dienst aan te bieden (vraag uitval).

Bijlage 9 Overzicht Rode Lijstsoorten

Flora
Rode lijst soorten die worden verwacht volgens de NDFF gegeven; wintermos, veldgerst, kamgras, sierlijke vetmuur, boomsterretje. Grutters en van de Broek et al (2013) hebben het voorkomen van de volgende soorten aangetoond: zomerklokje, stijf hardgras, spindotterbloem, sierlijke vetmuur, tripmadam, kattendoorn, echt lepelblad, zinkboerenkers, blauw walstro en stijve en rode ogentroost. Op basis van het veldbezoek wordt verwacht dat de schrale graslandjes (bermen) langs de Mannheimweg rode lijst soorten herbergen. Tijdens het veldbezoek is alleen stijve ogentroost aangetroffen

Broedvogels
Rode lijst soorten die kunnen voorkomen zijn draaihals, nachtegaal, middelste zaagbek, visdief, zilverreiger, blauwe kiekendief, huiszwaluw, huismus, spotvogel, slechtvalk, roerdomp, zwarte stern, oeverloper, tureluur en de grote mantelmeeuw (NDFF, 2013) Uit gegevens van Grutter et al en van de Broek et al (2013) blijkt dat de groene specht, slechtvalk, huismus, graspieper en kneu zijn aangetoond in het plangebied.

Zoogdieren
Volgens de NDFF gegevens worden de volgende rode lijst soorten verwacht: noordse woelmuis en bruinvis en hermelijn Op waarneming.nl worden enkele meldingen gedaan van dood gevonden bunzings. Tijdens het veldbezoek zijn er konijnen gezien en holen van veld- en bosmuizen. Het rietveld langs de Mannheimweg op terrein van Huntsman is geschikt als habitat voor de hermelijn.

Vleermuizen
Uit de NDFF gegevens blijkt dat rode lijst soorten zoals de rosse vleermuis, de ruige en gewone dwergvleermuis voorkomen in het gebied. Volgens de gegevens van Grutter et al. (2013) Komt de Laatvlieger voor bij het gebied rondom de Rozenburgse sluis. Daarnaast komen er ook gewone dwergvleermuizen voor (van de Broek et al, 2013). Uit het veldbezoek is gebleken dat deze soorten gebruik kunnen maken van de groenstructuren langs de Theemsweg als verbinding tussen jachtgebieden en de bosjes bij de Rozenburgsluis als foerageergebied.

Amfibieën
De rugstreeppad (rode lijst) wordt verwacht in het plangebied volgens de NDFF gegevens. Ook Grutter et al. (2013) toont aan dat de rugstreeppad in de Europoort (nabijheid van het plangebied) voorkomt. De aanwezigheid van deze soort in de omgeving vormt een aandachtspunt tijdens de realisatie. Tijdens het veldbezoek zijn geen amfibieën aangetroffen. Oktober is echter niet de juiste tijd om amfibieën te inventariseren omdat veel dieren dan al in winterrust zijn.

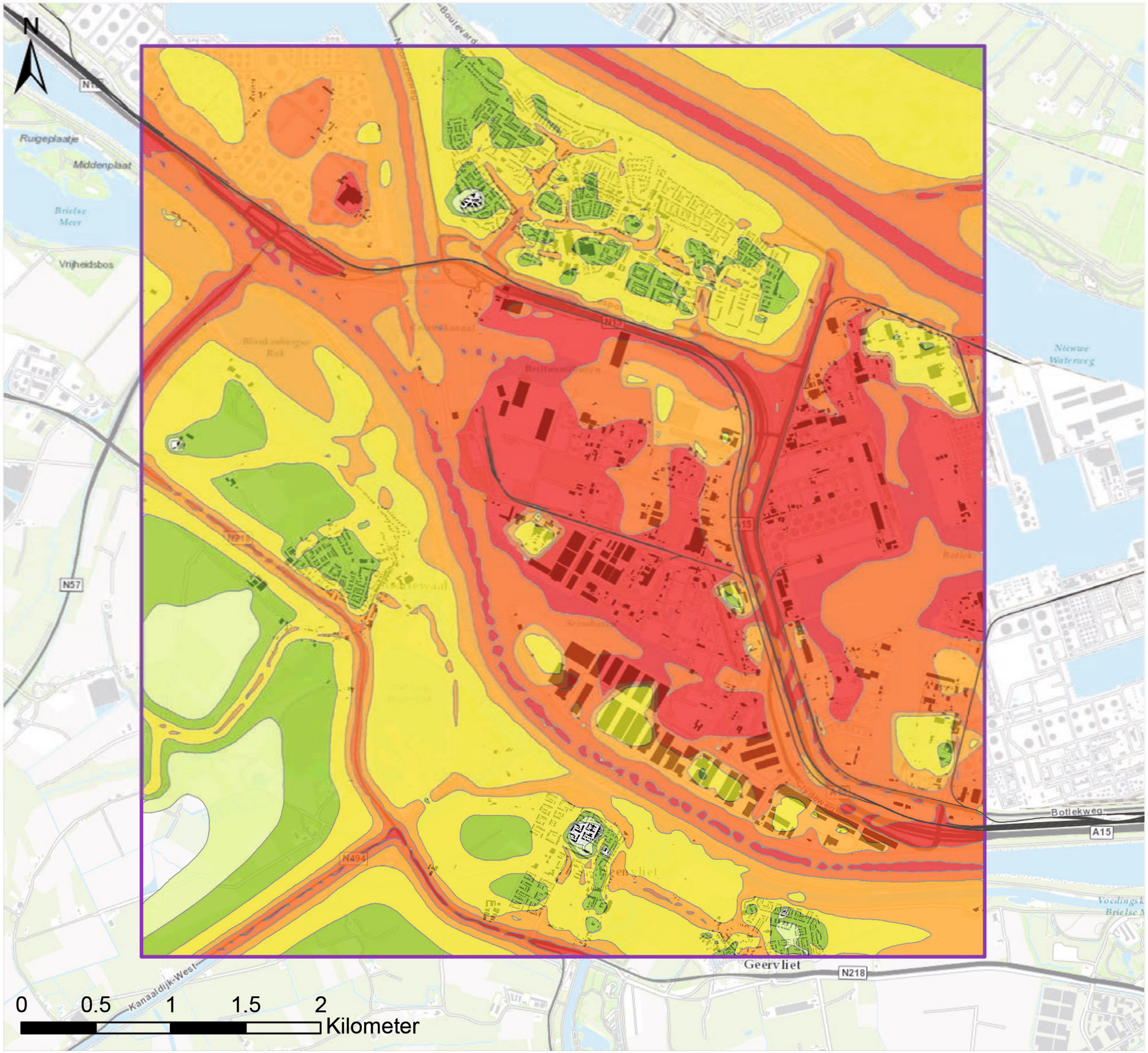
Reptielen
Tijdens het veldbezoek, dat niet op het geschikte tijdstip viel om onderzoek te doen naar het voorkomen van reptielen, zijn er geen reptielen aangetroffen. Deze worden ook niet verwacht, door het ontbreken van geschikt habitat in het plangebied.

Insecten en ongewervelde

Volgens de NDFF gegevens komen Bruin blauwtje, groot dikkopje en sikkelsprinkhaan (alle rode lijst) komen voor in het plangebied (van de Broek et al, 2013). Daarnaast komen ook de fijngeribde grasslak en de kleine korthuizerslak voor (Grutters et al, 2013).

Tijdens het veldbezoek is het icarusblauwtje waargenomen langs het begin van de Theemsweg, hier is ook de sikkelsprinkhaan gehoord (rode lijst). Daarnaast is de oranje luzernevlinder aangetroffen langs de Mannheimweg, bij een schraal stukje berm dat gemaaid was, hier worden meerdere rode lijst soorten verwacht, zowel vlinders (bruin blauwtje) als planten. Er zijn verder geen rode lijst soorten aangetroffen tijdens het veldbezoek.

Bijlage 10 Gecumuleerde geluidcontouren voor de alternatieven



Legenda

Geluidcontouren Lden in dB

- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- > 75
- Spoor
- Studiegebied

Titel

Gecumuleerde geluidcontouren ($L_{RL,cum}$*) t.g.v. industrie, wegverkeer, scheepvaart en windturbines (zonder spoor)

*Alle geluidbelastingen zijn vertaald naar railverkeer ($L_{RL,cum}$). Deze geluidcontouren zijn daardoor niet direct vergelijkbaar met Industrielawaaicontouren ($L_{IL,cum}$)

Datum	*Schaal*
22-4-2014	1:35000

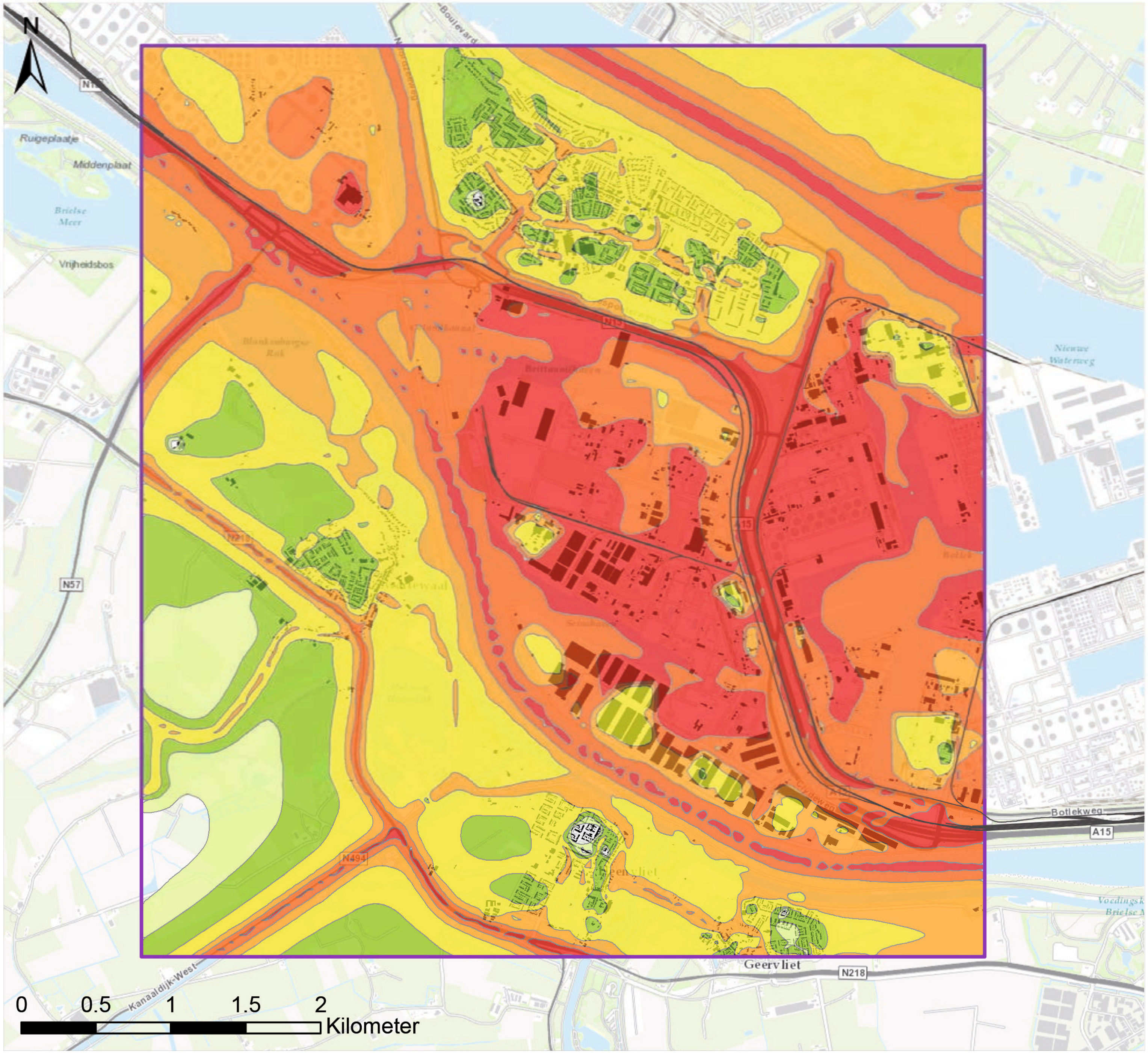
Figuur

Bijlage X - Kaart 1

Volgnummer

1

Pad: P:\BC6441-101-101\Technical_Data\3.GIS\Contour cumulatie zonder spoor.mxd



Legenda

Geluidcontouren Lden in dB

- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- > 75
- Spoor
- Studiegebied

Titel
Gecumuleerde geluidcontouren ($L_{RL,cum}$*) met Nul Alternatief spoor

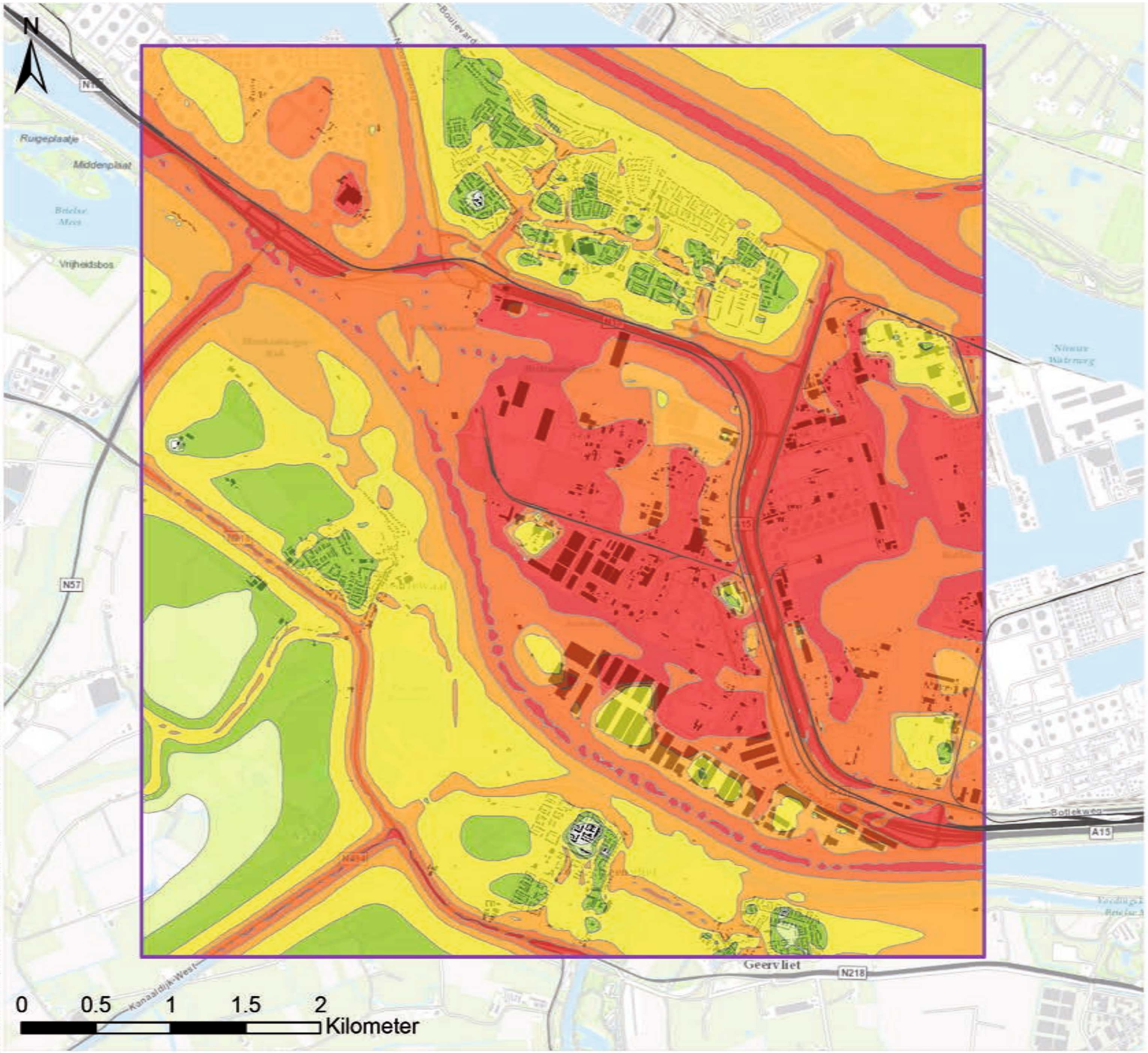
*Alle geluidbelastingen zijn vertaald naar railverkeer ($L_{RL,cum}$). Deze geluidcontouren zijn daardoor niet direct vergelijkbaar met Industrielawaaicontouren ($L_{IL,cum}$)

Datum	*Schaal*
22-4-2014	1:35000

Figuur
Bijlage X - Kaart 2

Volgnummer
1

Pad: P:\BC6441-101-101\Technical_Data\3.GIS\Contour kaart Nul Alternatief cumulatie.mxd



Legenda

Geluidcontouren Lden in dB

- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- > 75
- Spoor
- Studiegebied

Titel

Gecumuleerde geluidcontouren ($L_{RL,cum}$*) met Nul Plus Alternatief spoor

*Alle geluidbelastingen zijn vertaald naar railverkeer ($L_{RL,cum}$). Deze geluidcontouren zijn daardoor niet direct vergelijkbaar met Industrielawaaicontouren ($L_{IL,cum}$)

Datum	*Schaal*
22-4-2014	1:35000

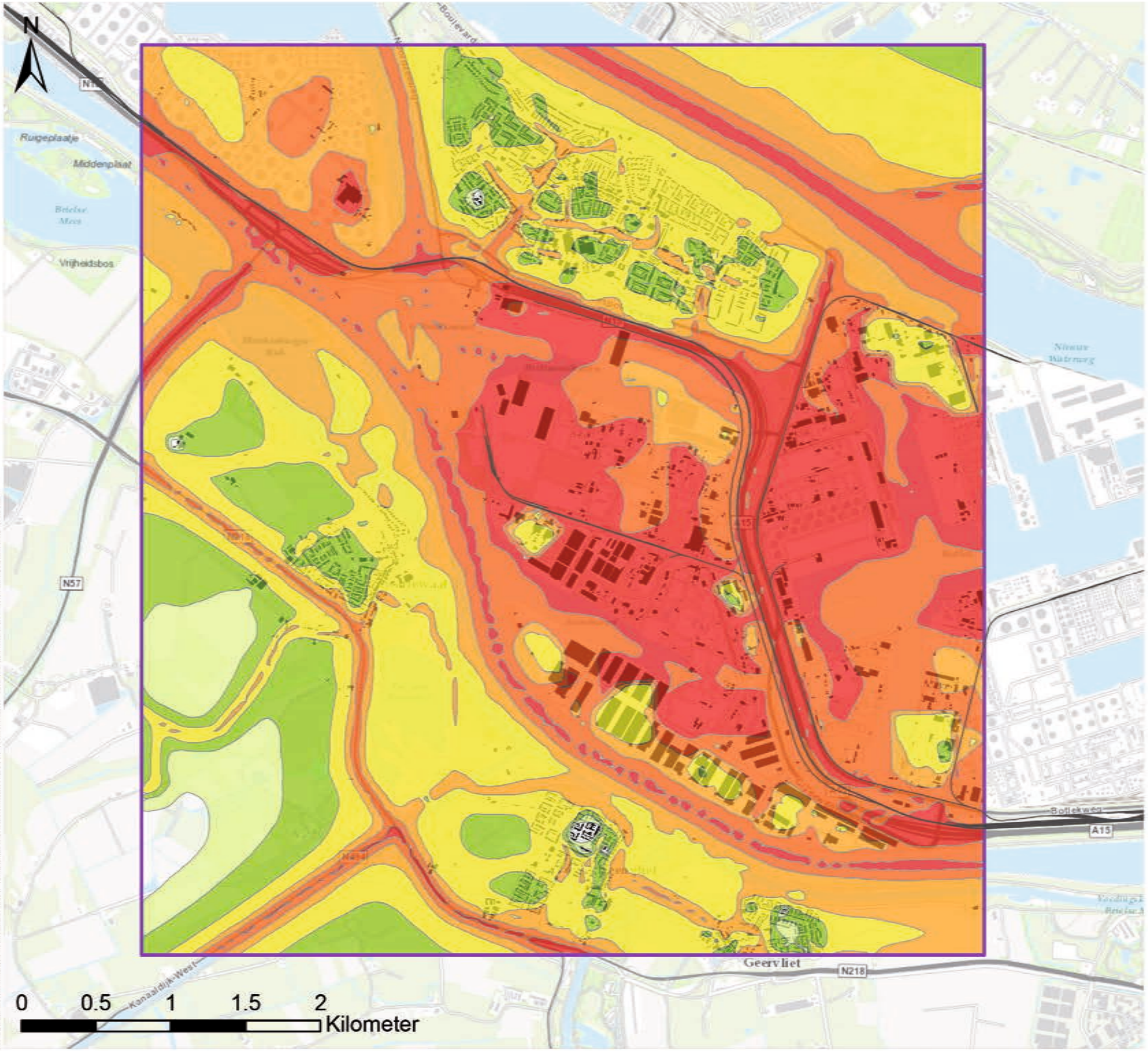
Figuur

Bijlage X - Kaart 3

Volgnummer

1

Pad: P:\BC6441-101-101\Technical_Data\3.GIS\Contour kaart Nul Plus Alternatief cumulatie.mxd



Legenda

Geluidcontouren Lden in dB

- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- > 75
- Spoor
- Studiegebied

Titel

Gecumuleerde geluidcontouren ($L_{RL,cum}$*) met Vaste brug Alternatief spoor

*Alle geluidbelastingen zijn vertaald naar railverkeer ($L_{RL,cum}$). Deze geluidcontouren zijn daardoor niet direct vergelijkbaar met Industrielawaaicontouren ($L_{IL,cum}$)

Datum	*Schaal*
22-4-2014	1:35000

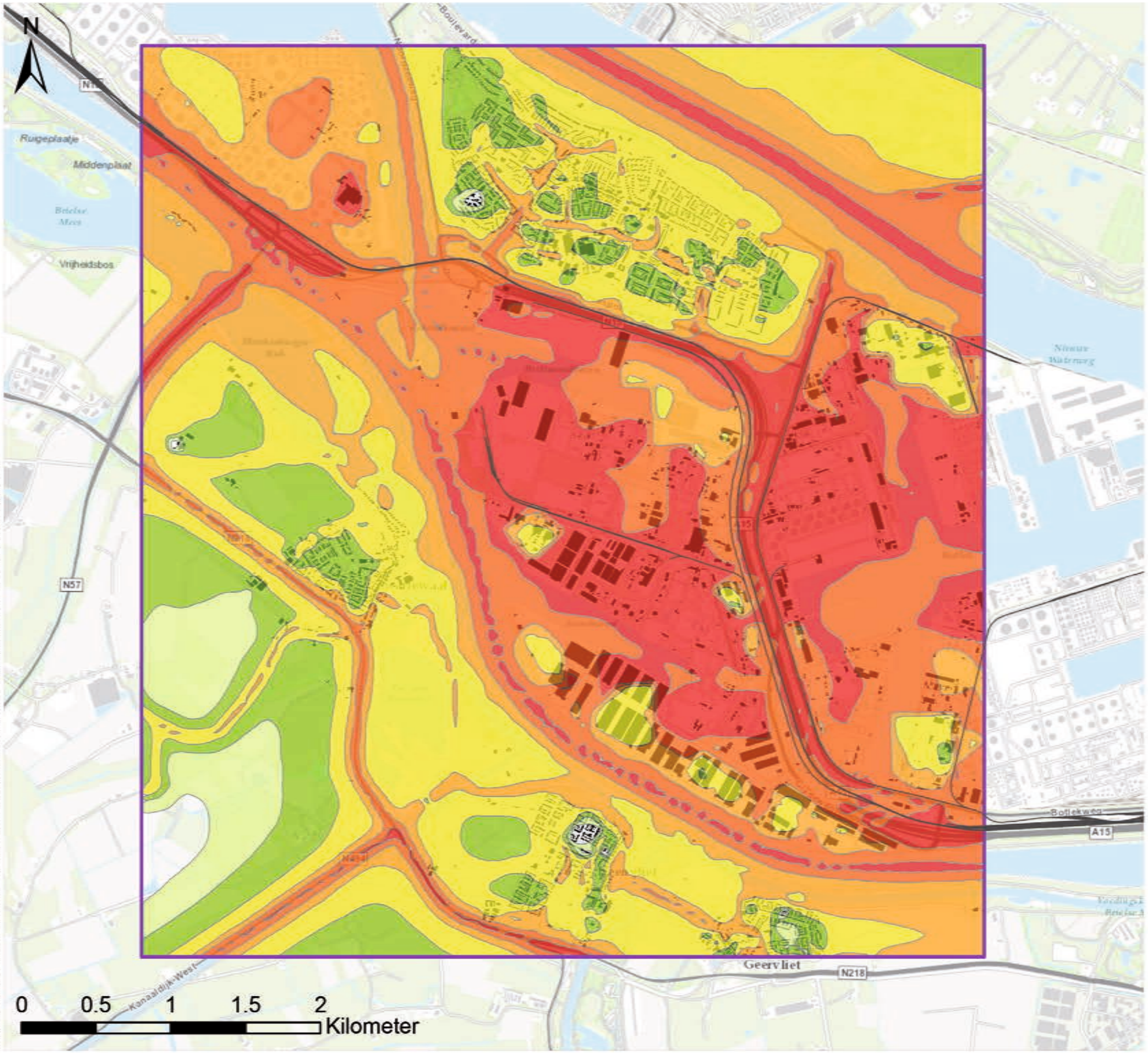
Figuur

Bijlage X - Kaart 4

Volgnummer

1

Pad: P:\BC6441-101-101\Technical_Data\3.GIS\Contour kaart Vaste brug Alternatief cumulatie.mxd



Legenda

Geluidcontouren Lden in dB

- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- > 75
- Spoor
- Studiegebied

Titel

Gecumuleerde geluidcontouren ($L_{RL,cum}$*) met Theemsweg Tracé Alternatief spoor

*Alle geluidbelastingen zijn vertaald naar railverkeer ($L_{RL,cum}$). Deze geluidcontouren zijn daardoor niet direct vergelijkbaar met Industrielawaaicontouren ($L_{IL,cum}$)

Datum	*Schaal*
22-4-2014	1:35000

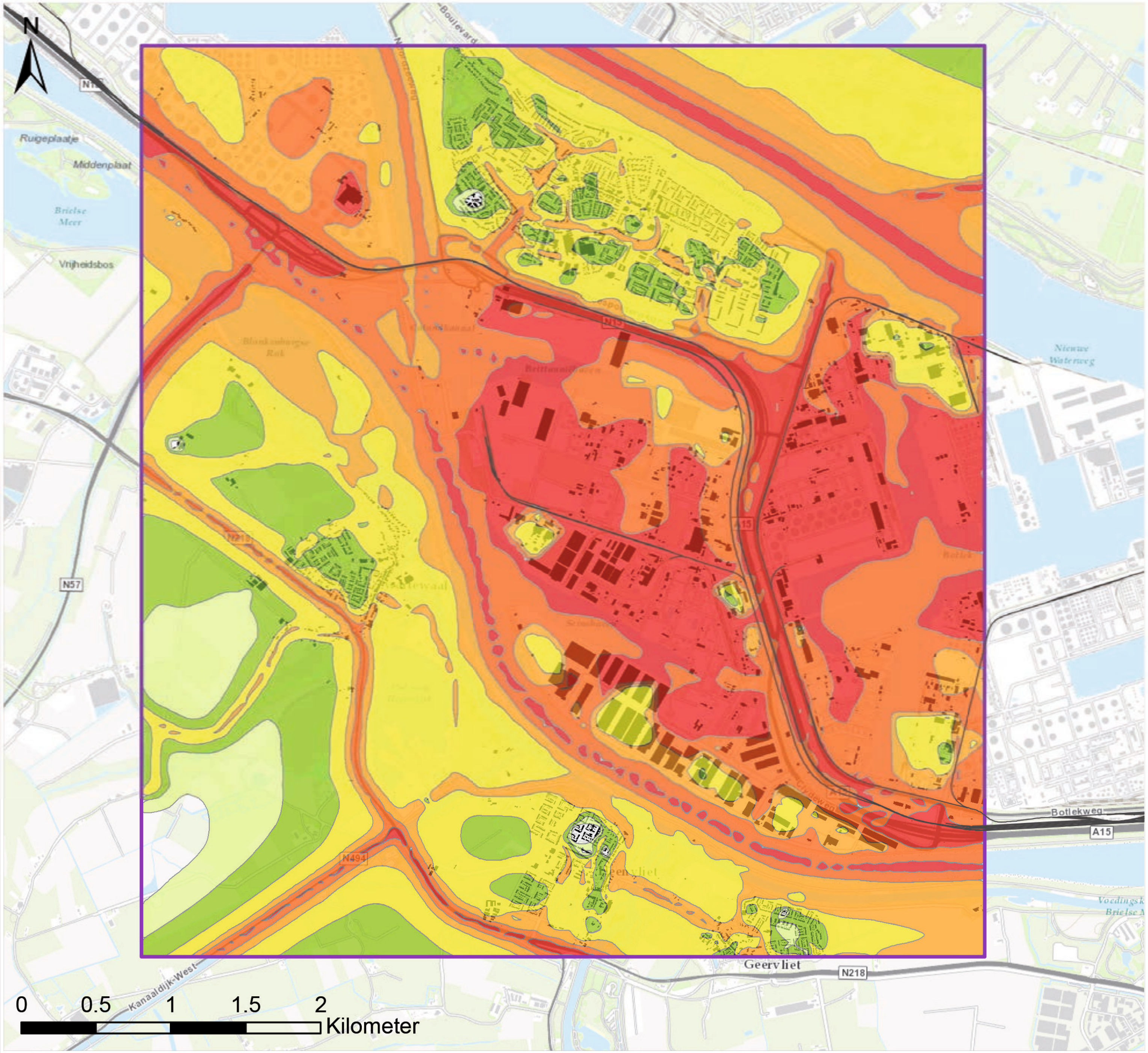
Figuur

Bijlage X - Kaart 5

Volgnummer

1

Pad: P:\BC6441-101-101\Technical_Data\3.GIS\Contour kaart Theemsweg trace trogligger cumulatie.mxd



Legenda

Geluidcontouren Lden in dB

- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- > 75
- Spoor
- Studiegebied

Titel

Gecumuleerde geluidcontouren ($L_{RL,cum}$*) met Huntsman Tracé Alternatief spoor

*Alle geluidbelastingen zijn vertaald naar railverkeer ($L_{RL,cum}$). Deze geluidcontouren zijn daardoor niet direct vergelijkbaar met Industrielawaaicontouren ($L_{IL,cum}$)

Datum	*Schaal*
22-4-2014	1:35000

Figuur

Bijlage X - Kaart 6

Volgnummer

1

Pad: P:\BC6441-101-101\Technical_Data\3.GIS\Contour kaart Huntsman trace trogligger cumulatie.mxd

Colofon

Titel:
PlanMER Calandbrug

Opdrachtgever:
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Directoraat-Generaal Bereikbaarheid
Directie Openbaar Vervoer en Spoor
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Opstellers:
Infram
Royal HaskoningDHV

Datum:
Januari 2015

Fotografie voorzijde:
Arjan Vlaswinkel

Vormgeving en productie:
Inpladi bv, Cuijk

Dit is een uitgave van het

Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Postbus 20901 | 2500 EX Den Haag
www.rijksoverheid.nl/ienm

Januari 2015

Medegefinancierd door de Europese Unie
Trans-Europees vervoersnetwerk (TEN-T)